

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Blz.		Blz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen	437	Personalia	447
Dr. D. W. van Krevelen, Enige aspecten van de ontwikkeling en de technologie der stikstofindustrie.		Verenigingsnieuws	447
Uit Wetenschap en Techniek	445	Mededelingen van het Secretariaat. — Examens voor Analyst en Materiaallaborant.	
Chemische Industrieën: Dr. E. H. Boasson, Chemische Industrie in Nederland. Where are we going?		Mededelingen van verschillende aard	450
Boekaankondigingen	447	Vraag en Aanbod	452
		Aangeboden betrekkingen	452

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen



Enkele aspecten van de ontwikkeling en de technologie der stikstofindustrie*)

door D. W. van Krevelen

661.5(091)

Voorgeschiedenis.

Twee uitspraken van grote chemici hebben in het verleden de stoot gegeven tot de wording der kunstmestindustrie.

De eerste dateert van 1840, toen het boek van *Justus von Liebig*: „Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie” verscheen. De bekende chemicus bewees hierin, dat de grote hoeveelheid voedingsstoffen, die door de gewassen aan de bodem wordt onttrokken, bij lange na niet door stalmest kan worden aangevuld, zodat zonder kunstmatige bemesting de cultuurbodem op de duur waardeloos wordt. Deze uitspraak vond reeds na korte tijd weerklank, aanvankelijk vooral in Engeland, en is de aanleiding geweest voor het ontstaan van de superfosfaatfabricage en de kali- en chilisalpetervinning. De nu geschapen afzetmogelijkheden van gebonden stikstof waren tevens spoedig voor de gasfabrieken aanleiding om de ammoniak uit het lichtgas als ammoniumsulfaat op de markt te brengen.

Ten aanzien van de belangrijkste kunstmestsoort, de stikstof, bezat Zuid-Amerika in zijn salpeterpampa's vrijwel het monopolie. Aanvankelijk waren salpetervelden grotendeels in eigendom van Peru en Bolivia, maar na de salpeteroorlog, die van 1879—

1883 woedde en door Chili werd gewonnen, bezat dit land het alléén-zeggenschap. De meerderheid van het belegde kapitaal was tot aan de eerste wereldoorlog weliswaar in Engelse handen, doch uit de belastingen op de salpeter putte de Chileense regering ongeveer 60 % van het staatsinkomen. Het winnen van salpeter was in de laatste helft van de vorige eeuw en in de eerste decennia van deze eeuw een winstgevende zaak.

In 1898 luidde een tweede uitspraak een nieuwe era in. *William Crookes* berekende dat binnen zeer afzienbare tijd de salpeterlagen in Chili zouden zijn uitgeput, en dat de wereld tot permanente hongersnood zou zijn gedoemd, indien geen middelen werden gevonden om de stikstof uit de lucht tot kunstmeststoffen te verwerken.

Dit heeft min of meer als een elektrische schok gewerkt: het researchwerk zag zich voor een taak gesteld, welke geboren was uit nood, en dit is altijd de krachtigste prikkel geweest. Binnen 15 jaar waren een aantal procédés voor stikstofbinding gevonden en zelfs technisch gerealiseerd.

Achteraf is gebleken dat *Crookes'* voorspelling onjuist was. Ook thans, een halve eeuw later, bezit Chili nog 460 millioen ton salpeter welke volgens de destijds toegepaste ontginningsmethode (het *Shanks*-proces) kan worden gewonnen, terwijl met behulp van een modernere methode (het *Guggenheim*-

*) Voordracht, gehouden voor de Chemische Kring Eindhoven, Den Bosch e.o.

proces) zelfs nog 1150 miljoen ton kunnen worden ontgonnen. Wanneer men dit vergelijkt met het toenmalige stikstofverbruik van $\frac{1}{2}$ miljoen ton N per jaar of zelfs met het huidige van 3 miljoen ton N per jaar, dan blijkt dat Crookes' wel wat pessimistisch is geweest.

Hoe het zij, de stoot tot de stikstofbinding was bij het inluiden van onze eeuw gegeven, en de technische realisering ervan zal als een der grootste technisch-wetenschappelijke successen in de annalen der historie geboekstaafd blijven.

Het heeft echter tot 1925 geduurd eer de producenten van de Chilisalpeter inzagen, dat de synthetische stikstof hun concurrent zou worden. Zij beschouwden stikstofbinding als een industrie, welke alleen een land-in-oorlog zich kon veroorloven. Deze veronderstelling werd in de hand gewerkt door de slechte ervaringen met de na 1919 opgerichte installaties in de Anglo-Saksische landen. Van 1916 af is de Noord-Amerikaanse financiële wereld zich voor de Chili-salpeter gaan interesseren hetgeen met zich meebracht dat de fabricagemethodes werden gemoderniseerd. Dit had een omschakeling van de salpeterindustrie van een arbeids-intensief naar een kapitaal-intensief bedrijf tengevolge en men realiseerde zich in de twintiger jaren niet, dat door de belangrijke vaste kapitaallasten de chilisalpeterindustrie een groot deel van zijn elasticiteit verloor, hetgeen funest kon zijn wanneer zij zich in crisisjaren geplaatst zou zien tegenover een kapitaalcrachtige concurrent.

In 1924 trad Duitsland als eerste exporteur van synthetische stikstof op nadat reeds de binnenlandse behoefte door synthese volledig was gedekt. Intussen was ook de synthetische stikstofindustrie in Noorwegen voortdurend gegroeid en nam Engeland de productie ter hand. In 1926 was de export van Chili reeds met 30 % gedaald.

In de jaren 1926—1934 voltrok zich een economische oorlog tussen de producenten van Chilisalpeter en de jonge synthetische industrie, welke inmiddels in alle geïndustrialiseerde landen was verzezen, waarbij de laatste de zegepraal glansrijk behaalde. Na 1934 verzorgt Chili nog slechts 9 % van de wereldmarkt, vergeleken met 70 % aan het begin van de eeuw. De gevolgen voor Chili waren catastrofaal: massale werkloosheid, devaluatie van de peso met 50 % en 5 revoluties binnen twee jaar. In 1934 heeft de Chileense regering de gehele salpeterproductie gereorganiseerd, de verkoop gecentraliseerd en de overkapitalisatie teniet gedaan; tevens werd in verdere industrialisatie op andere gebieden een compensatie gevonden voor de verloren stikstofexport.

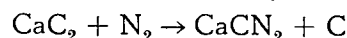
Tot zover de voorgeschiedenis.

Stikstofbindingsprocessen.

Ik ga thans over tot een korte bespreking van de mogelijkheden tot het binden van lucht-stikstof, die technisch werden gerealiseerd en het industriële drama dat zich hierbij voltrok.

De voor de technische uitvoering minder gecompliceerde werkwijzen deden het eerst hun intrede, nl. de directe reactie tussen stikstof en zuurstof bij een hoge temperatuur, waarbij de elektrische lichtboog werd toegepast (het proces van de Norsk Hydro, ontwikkeld door Birkeland en Eyde, 1905) en de binding van stikstof aan metalen d.w.z. aan metaaloxiden of carbonaten in tegenwoordigheid van cokes. Frank en

Caro van de Bayerische Stickstoffwerke ontdekten bij het onderzoek van de laatste werkmethode het calciumcyanamide; bij de inwerking van stikstof op calciumcarbide verloopt nl. de volgende reactie:



Het gevormde calciumcyanamide (kalkstifstof) is op zichzelf een meststof, terwijl het ook met water tot calciumcarbonaat en ammoniak kan worden omgezet. Het proces deed zijn intrede in de techniek omstreeks 1910.

De grootste moeilijkheden werden ondervonden bij de weg die door Haber en Bosch werd ingeslagen: de rechtstreekse binding van stikstof aan waterstof tot ammoniak. Aangezien het evenwicht bij atmosferische druk zeer ongunstig ligt was het nodig onder hoge druk te werken; daar ook bij toepassing van katalysatoren de reactiviteit pas bij ca 400 °C van praktische betekenis wordt, is een hoge temperatuur vereist.

Wij kunnen ons thans nauwelijks meer realiseren wat het heeft betekend om 35 jaar geleden reactievaten te maken van technische afmetingen, die gelijktijdig drukken van 250 atmosfeer en temperaturen van bijna 600 °C moesten doorstaan. De materialen waren er niet op berekend; de vereiste legeringen moesten nog worden ontwikkeld. Enorme moeilijkheden bood de instrumentering van een degelijk massaal continu-bedrijf en vooral het procédé der waterstofbereiding. Deze waterstof moet buitensporig zuiver zijn, aangezien anders de katalysatoren in korte tijd vergiftigd worden.

Zo komt het dat in de eerste jaren de synthetische stikstof óf via het lichtboogproces óf via het cyanamide-proces werd bereid.

Toen echter de aanvankelijke moeilijkheden in de Haber-Bosch-synthese waren opgelost bleek dit proces in de meeste gevallen economischer te zijn dan alle andere, hetgeen blijkt uit het volgende overzicht:

Proces	Per ton N		Totaal kolenequivalent per ton N*)
	kolenequivalent van de grondstof in t	energie verbruik in kWh	
Lichtboog	—	80.000	64
Kalkstikstof	3.1	12.000	12.7
Synthese op basis van:			
Watergas	2.4	5.500	6.8
Cokesovengas			
Electrolytische waterstof			

*) Voor landen, die over goedkope electriciteit beschikken (waterkracht-centrales), is dit kolenequivalent natuurlijk geen juiste vergelijkingsbasis.

Vanwege hun prioriteit konden de beide andere procédés zich aanvankelijk handhaven: bij de intrede van het Haber-Bosch-proces waren de installaties der andere processen reeds ten dele afgeschreven. Omstreeks 1915 bedroeg de capaciteit zowel van het cyanamide-proces als van het lichtboog-proces ca. 10 % van de wereldproductie. Bovendien bezaten deze processen enige specifieke voordelen: het lichtboog-proces produceerde de meer belangrijke nitraten, hetgeen een voordeel betekende zolang de ammoniakverbranding op technische schaal moeilijkheden gaf; het cyanamide-proces had door het intermitterend

karakter van het bedrijf het voordeel, dat het de pieken in het elektrische stroom-net kon opvangen en daardoor goedkope electriciteit kon gebruiken, waarvoor anders geen toepassing zou bestaan.

Toen in het kader van het Haber-Bosch-proces de ammoniakverbranding (en dus de salpeterzuurbereiding) technisch was gerealiseerd en een economisch succes bleek, was verdere concurrentie in feite onmogelijk. Het specifieke voordeel van het lichtboogproces was vervallen en de omzetting van cyaanamide tot nitraten was te gecompliceerd en oneconomisch.

Het resultaat was dan ook dat na 1919 geen grote kalkstikstoffabrieken meer zijn gebouwd en dat in 1930 het lichtboogproces in Noorwegen voorgoed werd gestaakt en werd omgebouwd tot het Haber-Bosch-proces.

Dat kalkstikstof zich tot heden op haar beperkte gebied heeft kunnen handhaven berust op het feit, dat de meeste installaties reeds lang zijn afgeschreven, op de electriciteitseconomie en op enkele speciale voordelen van deze kunstmest (speciale geschiktheid voor kalkarme gronden en onkruid-verdelgende werking).

Voor het uitbreken van de tweede wereldoorlog was de wereldproductie van stikstof als volgt verdeeld:

Chilisalpeter	8 %
Ammonsulfaat van gas- en cokesfabrieken	14 %
Kalkstikstof	10 %
Ammoniaksynthese	68 %

Technologie van de fabricage der gebonden stikstof.

In het thans volgende overzicht van de technologische zijde van het vraagstuk zal ik mij verder geheel tot stikstofbinding via synthetische ammoniak en de verwerking hiervan tot ammoniumnitraat beperken. De reden hiervan is, dat in de laatste tien jaren het ammoniumsulfaat voortdurend aan betekenis verloren heeft ten opzichte van ammoniumnitraat.

Hoewel daarbij dus slechts een deel van het terrein wordt overzien, is deze beperking nuttig, omdat anders het onderwerp te overladen wordt. De toegepaste technologische bewerkingen zijn in volgorde:

- I. Bereiding van het synthese gas.
- II. Katalytische ammoniaksynthese.
- III. Katalytische verbranding van NH_3 tot NO .
- IV. Oxydatie van NO tot NO_2 met gelijktijdige absorptie: fabricage van salpeterzuur.
- V. Reactie van HNO_3 met NH_3 .
- VI. Verwerking van ammoniumnitraat tot een handelsmeststof.

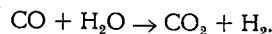
Uit dit geheel kan ik natuurlijk ook weer slechts enkele grepen doen ter nadere bespreking.

Bereiding van synthese gas.

Het synthese gas bestaat uit drie delen waterstof en één deel stikstof. Beschouwen wij eerst de winning van de waterstof.

Dit geschiedt in hoofdzaak volgens 4 methodes: uit watergas, uit cokesovengas, uit natuurgas of door electrolyse.

Uit watergas kan men waterstof bereiden door katalytische conversie met stoom, volgens de reactie:



Het CO_2 wordt uit het gasmengsel verwijderd door wassing met water (onder druk) gevolgd door wassing met alkaliloog; resten CO worden verwijderd door wassing met oplossingen van ammoniakale cuprozouten. Deze bereiding van waterstof door conversie wordt het meest toegepast, nl. in ruim 50 % van de industriële stikstofcapaciteit. Zij is chronologisch de oudste werkwijze in de stikstof-industrie.

Ook uit natuurgas (methaan) kan men waterstof bereiden door conversie, volgens de reactie:

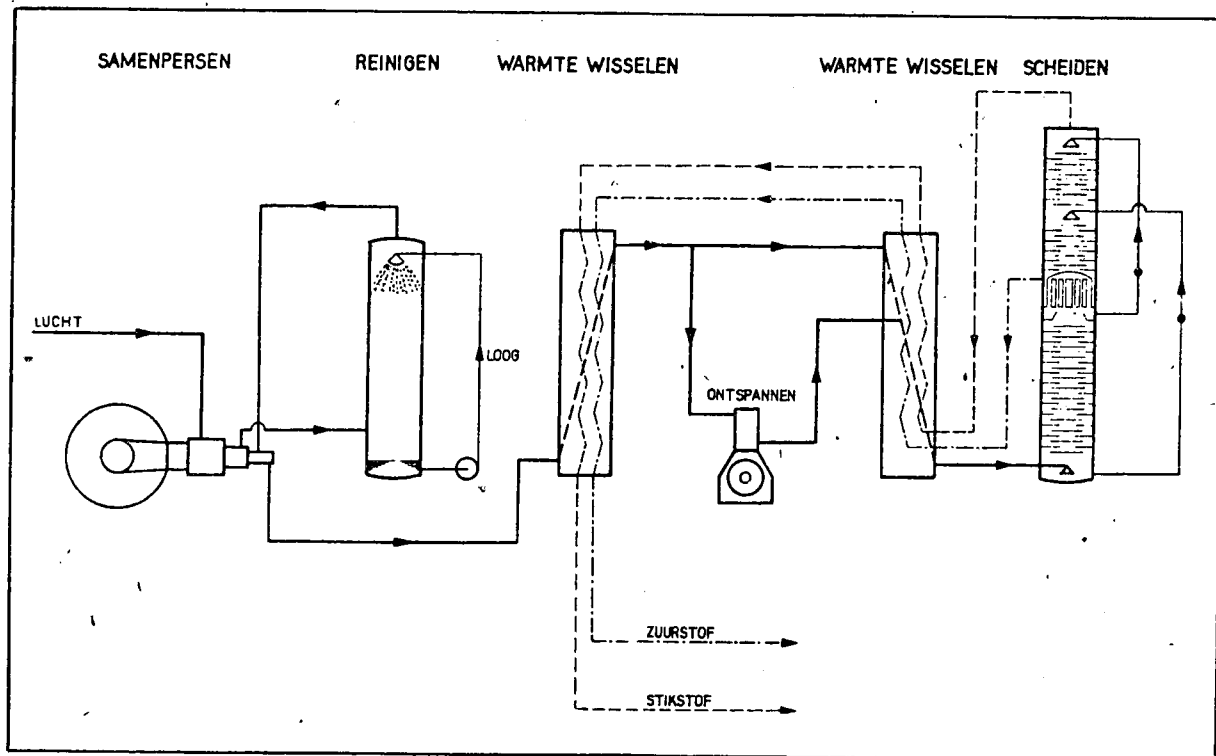
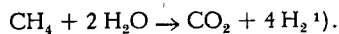


Fig. 1. Luchtscheiding.



Uit cokesovengas wint men waterstof door fractioneerde condensatie, gevolgd door wassing met vloeibare stikstof. Deze methode ligt voor de hand voor bedrijven, die in de buurt van cokesoven-centra liggen. Ongeveer 25 % van de stikstofbindingsindustrie wint de waterstof uit cokesovengas.

De laatste methode, de winning van waterstof door *electrolyse* is alleen rendabel voor die bedrijven, die over zeer goedkope electriciteit, in casu waterkracht, beschikken. Deze winning wordt dan ook slechts in ca 15 % van de gehele industrie toegepast.

Aan deze nuchtere opsomming ligt ook hier een industrieel drama ten grondslag. De winning van waterstof uit cokesovengas is nl. de reactie geweest van de vetkool- en cokesindustrie, welke enerzijds werd opgeroepen door de winstmogelijkheid, die de fabricage van stikstof bood als afzet voor het cokesovengas, anderzijds door de bedreiging, die de synthetische sulfaatfabricage vormde ten opzichte van de sulfaatbereiding uit het cokesovengas.

De winning van stikstof wordt bepaald door die van de waterstof. Werkt men volgens het cokesovengas-, of volgens het electrolytische procédé, dan moet de stikstof worden gewonnen door luchtscheiding, hetgeen men realiseert door sterke afkoeling, expansie en rectificatie van de vloeibaar geworden lucht.

Bereidt men waterstof volgens het conversie-procédé, dan kan men uitgaan van semi-watergas, d.w.z. een mengsel van watergas en het stikstofhoudende generatorgas, zodat men de beide componenten gelijktijdig in handen krijgt. Een moderne methode voor stikstofbereiding is verder de winning uit de restgassen van de salpeterzuurfabricage welke voor ca 95 % uit stikstof bestaan.

De figuren 1 en 2 tonen de fabrieksschema's voor luchtsplitsing en winning van waterstof uit cokesovengas.

Hoewel de winning van waterstof en stikstof op zichzelf tal van interessante aspecten heeft, laat de tijd niet toe hierover in details te treden.

Ammoniaaksynthese.

Alle toegepaste procédé's zijn variaties van het oorspronkelijke Haber-Bosch-proces; de verschillen zijn in hoofdzaak gelegen in de toegepaste druk. Het volgend overzichtje geeft een opsomming.

Procédé	Druk in at	Bereikbare omzetting (in procenten NH ₃)	Temp °C
Mont Cenis	ca 100	20	425
Haber-Bosch	ca 200	10	550
Fausser	ca 300	20	550
Casale	ca 500	25	550
Claude	ca 1000	40	550

Het Mont Cenis-proces dat bij de laagste druk werkt maakt gebruik van een ijzerkatalysator welke bereid is uit complexe ijzercyaniden. Alle andere processen gebruiken ijzer dat bereid is door reductie van Fe₃O₄ waaraan promotoren (K₂O en Al₂O₃) zijn toegevoegd.

Het eigenlijke synthese-chemisme is interessant genoeg om er iets nader op in te gaan. Het is gebleken dat de katalyse hier berust op het activeren van het stikstofmolecule. Amerikaanse en Russische onderzoekers hebben op dit gebied zeer verdienstelijk werk verricht. *Kagan*²⁾ toonde aan dat stikstof in actief geadsorbeerde toestand reeds bij 250 °C wordt omgezet. De Amerikanen *Emmett* en *Brunauer*³⁾ vonden

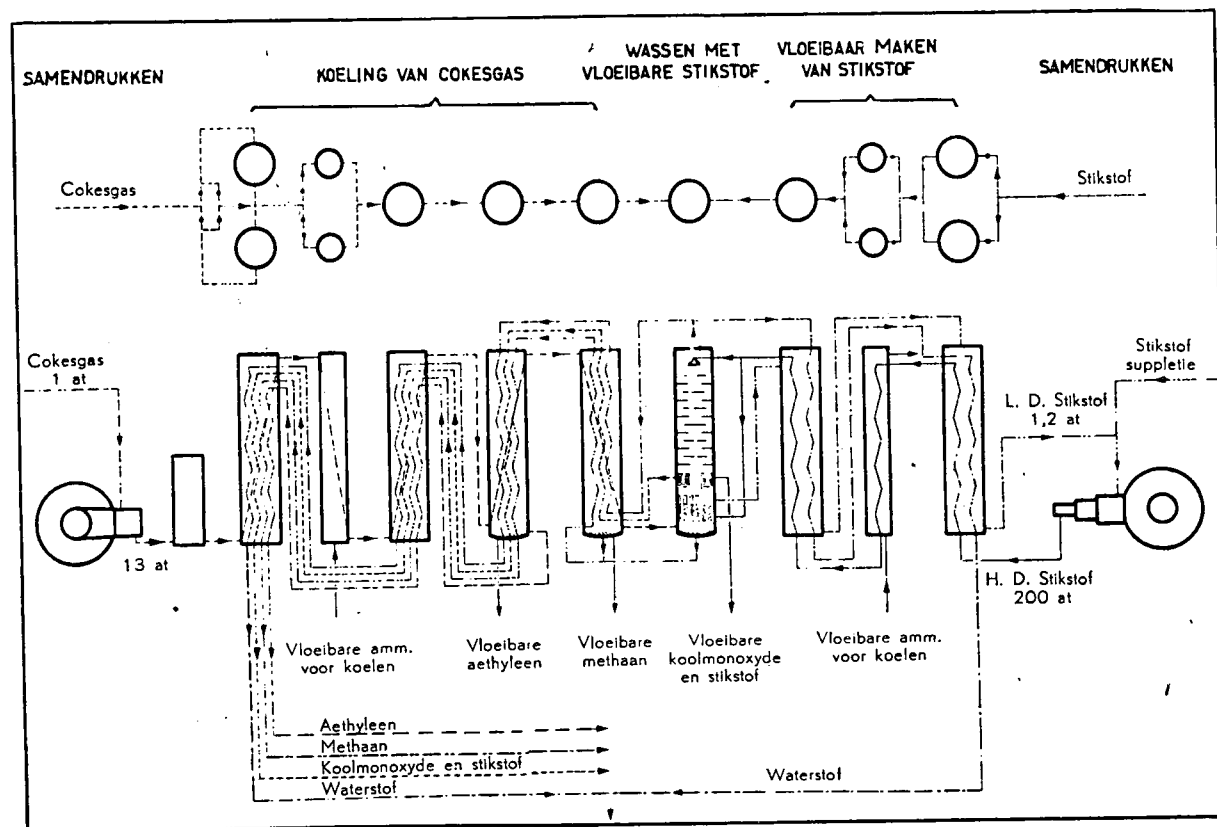
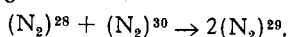
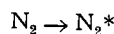


Fig. 2. Gasscheiding.

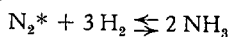
dat de snelheid waarmee stikstof wordt gechemisorbeerd, gelijk is aan de snelheid van de ammoniakvorming. *Taylor en Joris* ⁴⁾ bewezen dat de uitwisselingsnelheid van stikstofisotopen aan dezelfde katalysator volgens de reactie:



waarbij de stikstof noodzakelijkerwijze in atomen wordt gesplitst, veel langzamer verloopt dan de ammoniaksynthese. De conclusie uit deze vondsten is dat de primaire reactie, welke tevens voor de snelheid bepalend is, moet zijn:



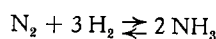
waarin N_2^* dan de actief geadsorbeerde stikstof voorstelt. Alle volgende reacties verlopen sneller, zodat zich het dynamische evenwicht instelt:



Temkin en Pyshev ⁵⁾ leidden op grond van deze conclusie een reactiesnelheidsvergelijking af voor de NH_3 -synthese, welke bevredigend voldoet:

$$\frac{d p_{NH_3}}{dt} = k \left[p_{N_2} \frac{p_{H_2}^{3/2}}{p_{NH_3}} - \frac{1}{K} \frac{p_{NH_3}}{p_{H_2}^{3/2}} \right]$$

In deze vergelijking is K de evenwichtsconstante van de reactie:



De activeringsenergie van de heengaande reactie bedraagt ca 20 kcal, die van de teruggaande reactie ca 45 kcal. Interessant is, dat uit de vergelijking volgt dat ammoniak (p_{NH_3} in de noemer) zijn eigen vorming tegenwerkt. Dit berust op het feit dat ammoniak in evenwicht is met geactiveerde stikstof aan het katalysatoroppervlak, waardoor een deel van het oppervlak is geblokkeerd; de snelheid van de stikstofadsorptie daarentegen is evenredig met de grootte van het vrije oppervlak. Naarmate de omzetting dus stijgt, wordt de snelheid geringer. Ook door de evenwichtsligging wordt de snelheid tegengewerkt:

naarmate de omzetting stijgt wordt ook de tweede term (die de teruggaande reactie verantwoordt) groter.

Voegt men hierbij het feit, dat het evenwicht ongunstiger ligt naarmate de temperatuur hoger is, dan beschikt men over de factoren waarmee rekening moet gehouden worden. Men moet de reactie aanvankelijk laten verlopen bij de hoogste temperatuur, welke getolereerd kan worden (d.w.z. zonder gevaar van rekrystallisatie en daardoor inactief worden van de katalysator), vervolgens moet de temperatuur dalen 'naarmate de omzetting voortschrijdt. Technisch realiseert men dit door gebruik te maken van een tubulaire reactor, bestaande uit een dikwandige cylinder, voorzien van een groot aantal „binnenpijpen”. Tussen de laatste bevindt zich de katalysator. Door de binnenpijpen stroomt nu het gas omhoog, door de katalysator (tussen de pijpen in) stroomt het omlaag, onderwijl reagerend en warmte uitwisselend (nl. met het toegevoerde gas in de pijpen).

De gang van zaken is weergegeven in bijgaande figuur 3. Na een voorreiniging te hebben ondergaan (verwijdering van de laatste sporen CO in de precatalyse-kolom) wordt het gas via een omweg naar de reactor gevoerd. Die omweg heeft voordelen omdat het gas in enkele condensors in aanraking komt met vloeibare ammoniak en zijn laatste sporen vocht kwijtraakt. Na deze reactie volgt de condensatie van de ammoniak, terwijl het gas dat niet heeft gereageerd wordt teruggevoerd.

Bij de reactie tracht men zoveel mogelijk het optimale temperatuurverloop (figuur 4) te volgen.

Ammoniakverbranding.

Het is zeer interessant om dit katalytische proces, dat over platina, geactiveerd met rhodium, als katalysator, verloopt, te vergelijken met de ammoniaksynthese. Berekent men de specifieke snelheid van

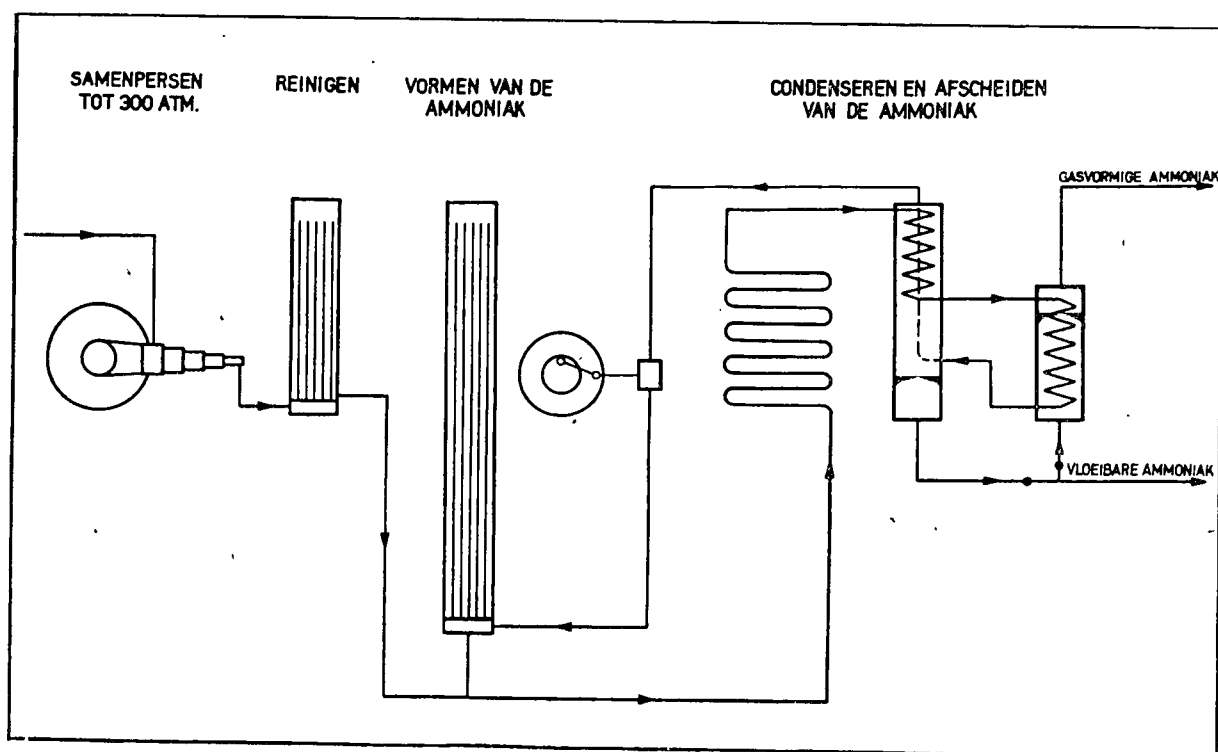


Fig. 3. Fabricage-schema van de ammoniaksynthese.

omzetting per oppervlakte-eenheid van de katalysator dan is de ammoniaksynthese één der langzaamste en de ammoniakoxydatie het snelste der katalytische processen die wij kennen.

Men kan berekenen dat elk ammoniakmolecule, dat het platina-oppervlak bereikt, daar ook reageert. Zuurstof is in overmaat aanwezig, zodat zich aan het oppervlak een laag van geactiveerde zuurstof, waar-

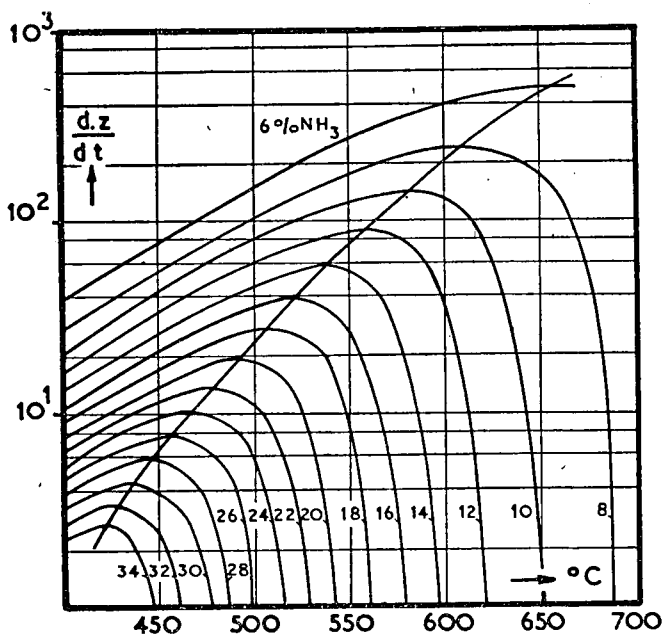
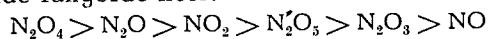


Fig. 4. Invloed van de temperatuur op de reactiesnelheid bij de ammoniaksynthese.

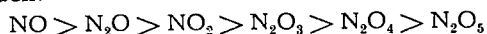
schijnlijk gesplitst in atomen, kan vormen. Bodenstein⁶⁾ heeft aangetoond dat de primaire reactie berust op de vorming van een NH_3O -complex (geïdentificeerd als NH_2OH , hydroxylamine) dat vervolgens verder wordt geoxydeerd; met atomaire zuurstof kan het reageren tot N_2O , lachgas, met moleculaire zuurstof tot NO . Bij zuurstoftekort ontstaat steeds stikstof. De temperatuur, waarbij de reactie verloopt is hoog, nl. 800—850 °C en stelt zich automatisch in ten gevolge van het sterk exotherme karakter.

Voor het goede begrip van wat tijdens en na de ammoniakverbranding, volgt, kan men met succes gebruik maken van een grafiek waarin de verandering van thermodynamische potentiaal bij de omzetting van $\frac{1}{2}$ grammolecule stikstof, met zuurstof tot 1 grammequivalent stikstofoxyde onder standaardcondities (1 atmosfeer) is afgezet als functie van de temperatuur (figuur 5).

Karakteriseren wij deze functie als ΔG^0_f , dan is een verbinding des te stabielere naarmate de waarde van ΔG^0_f lager ligt. Uit het diagram blijkt dat de stabiliteit der stikstofoxyden bij kamertemperatuur de volgende rangorde heeft:



terwijl bij ca. 800 °C, de temperatuur van de ammoniakverbranding, een volledig andere rangorde wordt gevonden:



Men ziet uit het diagram verder dat onder alle omstandigheden elementaire stikstof thermodynamisch het meest stabiel is. Tussen 100° en 700 °C volgt N_2O in stabiliteit op N_2 . Boven 800 °C is echter NO

na N_2 het meest stabiel. Atomaire stikstof is zelfs bij 1000 °C nog zo instabiel, dat het optreden van het N-atoom bij de ammoniakverbranding zeer onwaarschijnlijk is.

Voordat ik met dit onderdeel der stikstoffabricage eindig, wil ik nog terloops memoreren, dat men er in geslaagd is, lachgas te bereiden in het temperatuurgebied van 200—700° in opbrengsten van ca. 80 %. Men gebruikt daartoe katalysatoren op mangaan- en nikkelbasis. Dit temperatuurgebied stemt overeen met

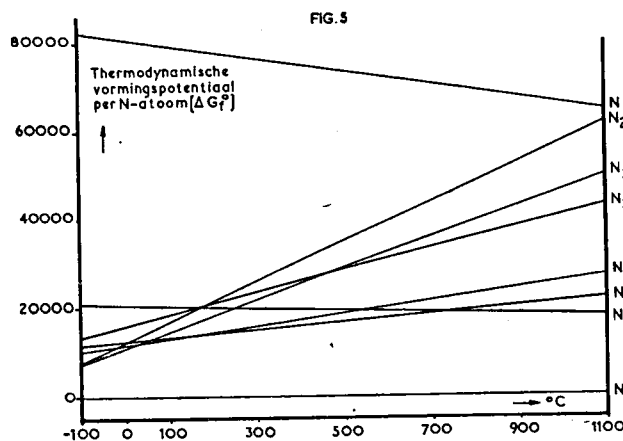
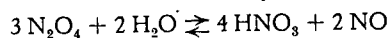


Fig. 5. Thermodynamische stabiliteit van stikstofoxyden.

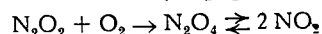
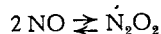
het traject waarin N_2O relatief het meest stabiele stikstofoxyde is.

NO-oxydatie en salpeterzuurbereiding.

Het staat hans wel vast dat N_2O_4 de eigenlijke component is, welke met water reageert tot salpeterzuur, volgens de reactie:



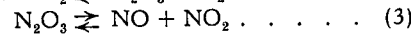
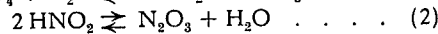
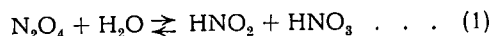
Om deze reactie te doen verlopen moet eerst het NO worden omgezet in N_2O_4 en wel door oxydatie. Zoals men, uit het stabiliteitsdiagram ziet, is N_2O_4 alleen stabiel bij lage temperaturen, zodat de verbrandingsgassen zo ver mogelijk moeten worden verkoeld. Een merkwaardig feit is dat de snelheid der NO-oxydatie eveneens des te groter is naarmate de temperatuur lager is. Het is dus een reactie met een „negatieve” activeringsenergie. Bij hoge temperatuur verloopt de oxydatie (tot NO_2) tergend langzaam, bij temperaturen ver onder 0 °C stormachtig snel. Men verklaart dit⁷⁾ door aan te nemen dat niet het NO maar zijn dimeer N_2O_2 (dat alleen bij lage temperaturen in voldoende hoeveelheid aanwezig is) reageert met zuurstof:



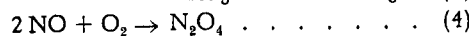
Daarmee is tevens verklaard dat de reactie schijnbaar trimoleculair is.

Men koelt dus zo laag mogelijk en laat daarna het geoxydeerde NO in tegenstroom reageren met water.

De hydratatie van N_2O_4 is niet enkelvoudig, maar berust volgens Abel en Schmid⁸⁾ op de volgende serie reacties:



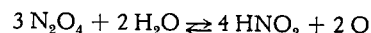
reageren verder volgens (1)



Al deze reacties, behalve de reoxydatie van NO verlopen met formidabele snelheid. Zo is bijv. de reactiesnelheidsconstante van reactie (1) ongeveer

fabricage kinetisch slechts door twee processen wordt bepaald: het transport der N_2O_4 -moleculen uit de gasfase naar de fasengrens en de reoxydatie van het zich bij de absorptie weer vormende NO. De berekening van de bruto-absorptiesnelheid is vrij gecompliceerd doch uitvoerbaar.

Het evenwicht van de bruto-reactie



is op ons laboratorium uitvoerig onderzocht en kan in grafieken als bijv. figuur 6 illustratief worden weergegeven. Hier is als abscis afgezet de totale partiële druk der nitreuze gassen, als ordinaat de oxydatiegraad van het gasmengsel. Elk gasmengsel wordt dus weergegeven door een punt in het diagram. De kromme lijnen stellen de salpeterzuurconcentraties voor welke met de bijbehorende gasmengsels in evenwicht zijn. Treedt er alleen oxydatie in het gas op, dan verplaatst zich de samenstelling langs verticale lijnen (bijv. QR). Treedt alleen absorptie op, dan verandert de samenstelling langs zg. absorptielijnen, waarvan er een aantal zijn getekend. Heeft een gasmengsel bijv. de samenstelling P en wordt het in contact gebracht met 50 %-ig zuur, dan verandert de samenstelling in Q. Reoxydatie levert bijv. de samenstelling R enz. Het absorptierendement van elke ideale trap is gemakkelijk te berekenen.

De uitvoering geschiedt in verticale absorptietorens (hetzij van het hoedjes-platentype, hetzij in torens met vullichamen), of in horizontale absorptiecilinders (eigenlijk grote wasflessen). Zeer belangrijk is steeds de afvoer van reactiewarmte, welke zeer aanzienlijk is. Figuur 7 toont het fabricatieschema van het proces.

Bereiding van de ammoniumnitraatmeststof.

Figuur 8 toont het fabricage-schema zoals dat op het Stikstofbindingsbedrijf der Staatsmijnen wordt toegepast. In een U-vormige reactor, die tegelijk absorbeur, mengcr, neutralisator en verdampcr is, wordt ammoniak opgenomen in salpeterzuur. Na verdere indamping wordt een vulstof (mergel) toe-

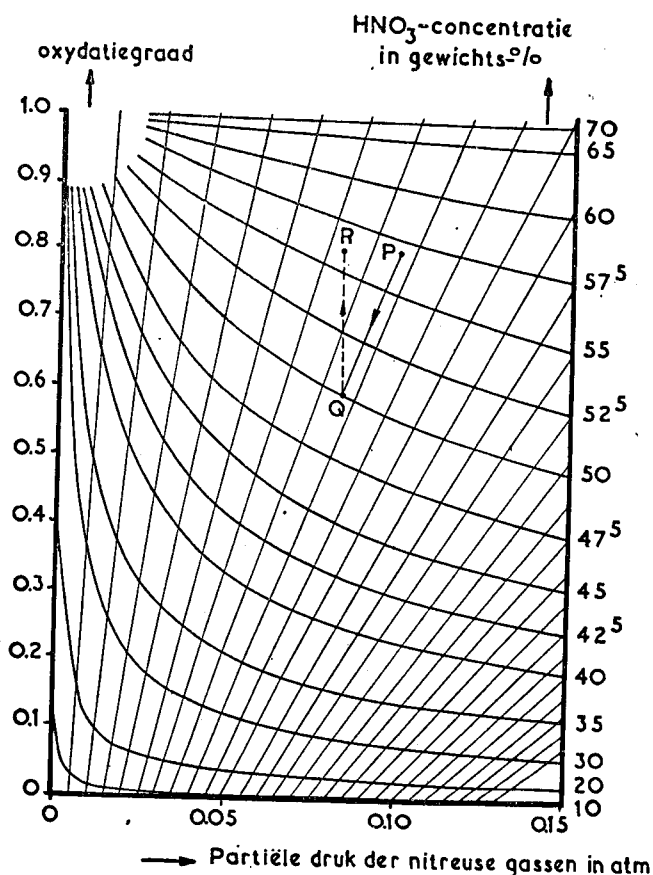


Fig. 6. Evenwichtsligging van de reactie $3 NO_2 + H_2O \rightleftharpoons 2 HNO_3 + NO$ bij 25° C.

10^8 min^{-1} , zodat bij een N_2O_4 -druk van 1 at een grammeleule N_2O_4 door een liter water in ongeveer 10^{-3} sec kan worden omgezet.

Gezien de grote snelheid van de reacties in de vloeistoffase is het begrijpelijk dat de salpeterzuur-

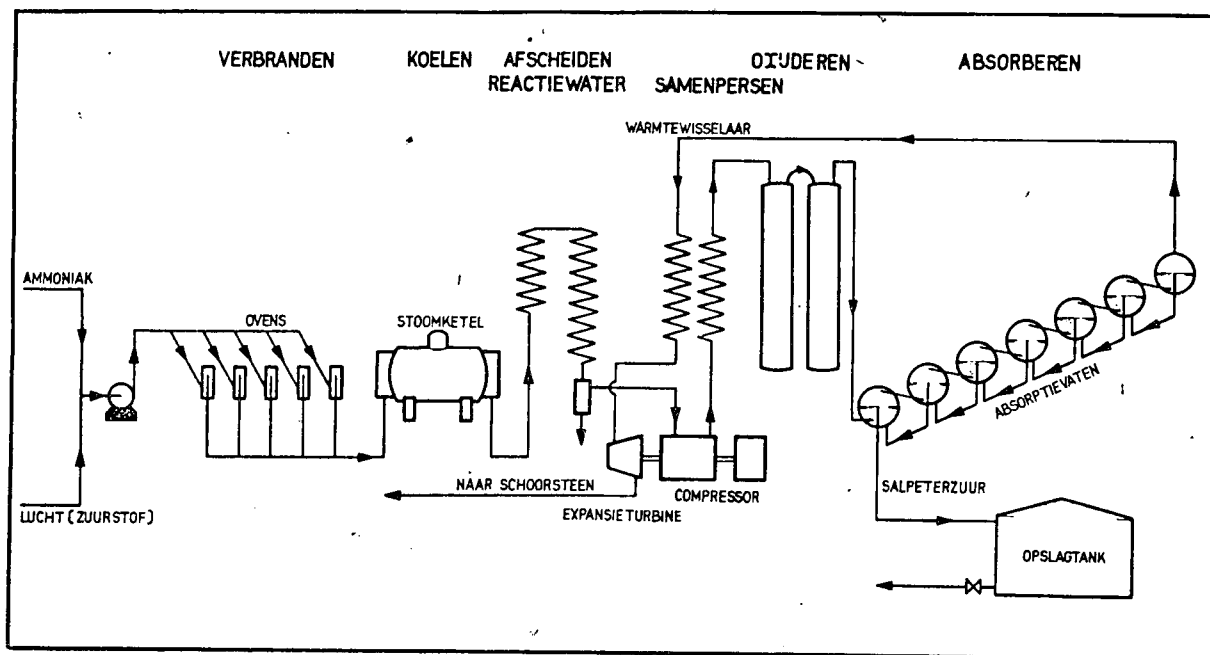


Fig. 7. Fabricage-schema van de salpeterzuurfabriek.

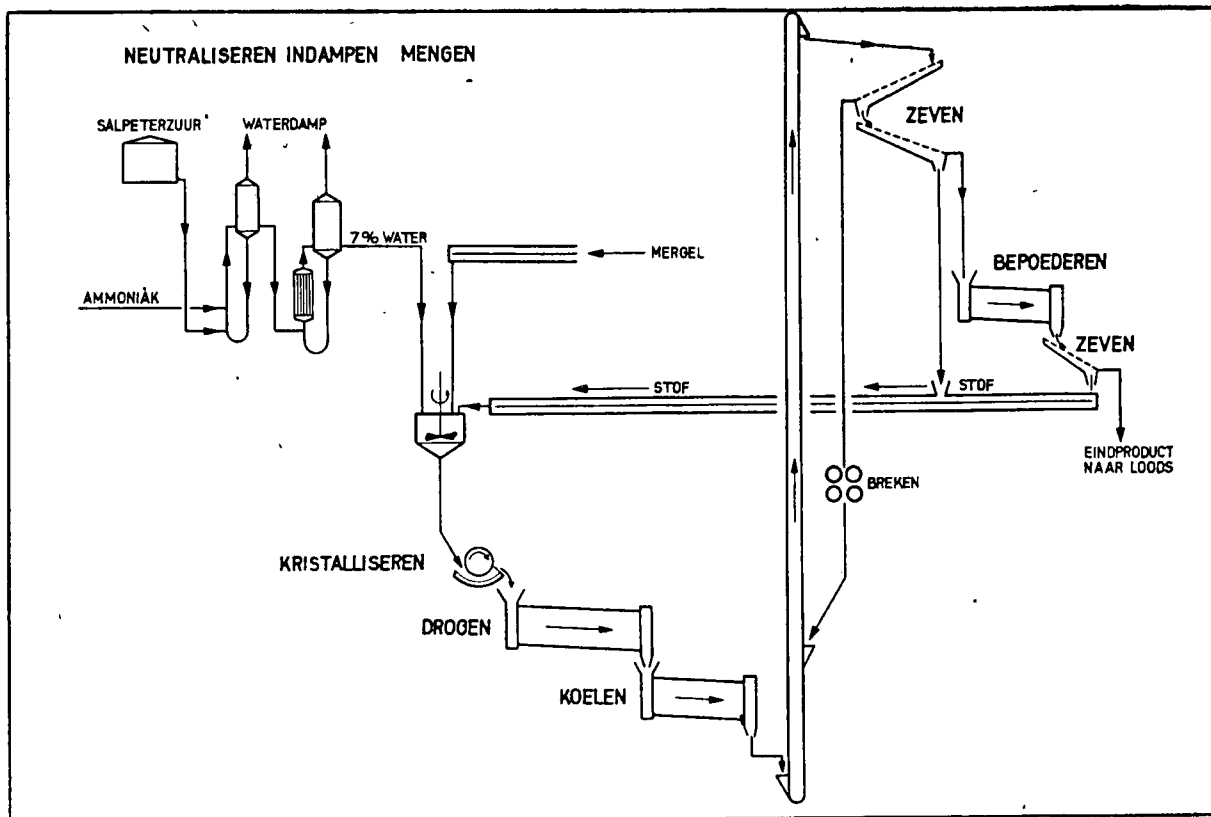


Fig. 8. Fabricage-schema van de kalkammonsalpeterbereiding.

gevoegd, hetgeen nodig is omdat zuiver ammoniumnitraat onder bepaalde omstandigheden explosief en in hoge mate hygroscopisch, dus samenbakkend is. De gevormde brij wordt op een koelwals gekristalliseerd.

De ontstane „flakes” passeren een droogtrommel, die tevens als granuleringsapparaat fungeert, vervolgens een koeltrommel, waarna de massa wordt gezeefd. Het te grove product wordt gebroken, het te fijne keert in kringloop terug.

Uiteindelijk wordt het oppervlak der ronde korrels nog bepoederd met droge mergel, waarna de kunstmest gereed is. De meststof bestaat dan uit 60 delen ammoniumnitraat en 40 delen mergel, het stikstofgehalte is ca 20 %.

Betekenis van stikstof voor de volkshuishouding.

De betekenis van de stikstof voor de volkshuishouding wordt duidelijk aan de hand van de volgende cijfers. Elke kg gebonden stikstof geeft, in de grond gebracht, een verhoging van de opbrengst van de bodem van 20 kg graan, 20 liter melk, 20 kg suiker of 100 kg aardappelen. Sinds 1922 is het stikstofverbruik in ons land verviervoudigd en liep op van 25000 ton per jaar tot 100.000 ton. Nederland staat wat kunstmestverbruik per ha bouwland betreft aan de top. Het verbruik per ha is $1\frac{1}{2}$ à 2 maal zo groot als dat in Duitsland en België, ongeveer 3 maal zo groot als in Denemarken en een veelvoud van het verbruik in andere landen. Mede dank zij de kunstmesttoediening aan de bodem is het mogelijk dat ons volk (in het dichtst bevolkte land van de wereld) kan worden gevoed.

Ondanks het enorme verbruik in ons land is de limiet nog niet bereikt. Granen, wortelgewassen, kool, bollen, tuinbouwgewassen en gras hebben ca. 100 kg

stikstof per ha per jaar nodig, peulvruchten en groenvoerders ongeveer 20 kg.

Men kan rustig zeggen, dat in de komende jaren het stikstofverbruik in Nederland zal stijgen tot 150.000 ton per jaar en de uitbreiding van onze binnenlandse stikstofindustrie is daar dan ook op berekend.

Sommige planten hebben een speciale voorkeur voor ammoniak-stikstof, andere voor nitraat-stikstof. Tot de eerste groep behoren de irrigatiegewassen zoals rijst en verder bijv. aardappelen; tot de tweede in het algemeen de cultures met een korte vegetatietijd en bijv. de suikerbiet. Het is duidelijk dat ammoniumnitraat, dat beide vormen bevat, een zeer gezochte stikstofkunstmest is.

Internationale afspraken.

Ik schetste reeds de veranderingen die zich hebben voltrokken: het monopolie van Chili verbroken door de opkomst der synthetische industrie, de rivaliteit der drie hoofdprocessen, welke eindigde in de suprematie van het katalytische syntheseproces, de opkomst der waterstofwinning uit cokesovengas als concurrent van de watergasmethode en de omschakeling van zwavelzure ammoniak naar nitraat.

Ik wil niet nalaten te wijzen op het feit, dat tussen 1925 en 1935 tal van landen deels uit economische, deels uit politieke overwegingen er toe overgingen een nationale stikstofindustrie te stichten. Die tendens was zo sterk, dat omstreeks 1930, dus in het begin der crisisjaren de wereldcapaciteit voor stikstofproductie reeds 4 miljoen ton bedroeg, bij een verbruik van slechts ruim 2 miljoen ton, een geweldige over-capaciteit dus. Dit moest noodzakelijk tot een economische stikstofoorlog leiden met de achterenvolgende fasen: instelling van beschermende rechten

door vele landen, ten bate van de nationale industrieën, nationale kartelvorming en dumping op de internationale vrije markt. Tenslotte ontstond een internationaal cartel, de Convention de l'Industrie de l'Azote (C.I.A.) met afspraken over de omvang der productie en over de verdeling der internationale markt. Buiten de Verenigde Staten waren vrijwel alle stikstofproducerende landen aangesloten bij de C.I.A.

Hoewel dit leidde tot dwaze situaties, nl. dat bepaalde bedrijven werden „uitgekocht” en zo miljoenen verdienden door niet of zéér weinig te produceren, was toch het gunstige gevolg dat de stikstofprijzen werden gestabiliseerd en aan de dumpingswedloop een einde was gemaakt. De tweede wereldoorlog heeft aan het bestaan van de C.I.A. een einde gemaakt.

Betekenis der Nederlandse stikstofindustrie.

Tot slot nog enkele woorden over de betekenis der Nederlandse stikstofindustrie in wijder verband en van die der Staatsmijnen in het bijzonder.

Nederland bezat vóór de oorlog drie centra van stikstofbinding: Geleen, Sluiskil en IJmuiden. De drie bedrijven maakten alle gebruik van cokesovengas als waterstofbron.

De Staatsmijnen waren gedwongen tot kolenveredeling over te gaan omdat de exploitatie van vetkoolmijnen zonder kolenveredeling niet (en nergens) rendeert.

Een voorbeeld maakt dit duidelijk. Voor de oorlog was de opbrengst van een ton vetkool ca. f 9.70. Na veredeling (cokes- en gasfabricage) was de opbrengst f 17.70. De verdelingskosten bedroegen f 4.25, zodat de meeropbrengst f 13.45 — f 9.70 = f 3.75 bedroeg. Door kolenveredeling werd een renderend bedrijf geschapen.

Bij het uitbreken van de oorlog had Nederland een stikstofproductie van 100.000 ton N per jaar, dat is 3 % van de wereldproductie. Daarvan produceerden de Staatsmijnen bijna 60 %. De betekenis van stikstof voor de bodem heb ik reeds uiteengezet.

Het belang van het bezit van een nationale stikstofindustrie is in de afgelopen 25 jaar telkens gebleken. Toen na 1932 nog slechts twee Europese landen een vrije stikstofmarkt hadden, nl. Nederland en Denemarken, waarvan het tweede geen stikstof-

industrie bezit, waren de prijzen in Nederland veel lager dan in Denemarken, hetgeen onze landbouw ten goede kwam. Denemarken was geheel overgeleverd aan de willekeur der internationale afspraken. Ondanks de lage prijzen rendeert onze stikstofindustrie. Ook in de laatste wereldoorlog bleek het belang van onze nationale industrie. Onze landbouwgronden hebben gedurende de bezettingsjaren een vrij behoorlijke stikstofbemesting gehad, waardoor de oogst van dien aard was, dat wij enigermate dragelijk de oorlog door kwamen.

De redenen waarom men optimistisch kan zijn over de toekomst der Nederlandsche stikstofindustrie zijn tweërlei. Aan de ene kant bezit Nederland een goed georganiseerde landbouwvoorlichtingsdienst, die het vertrouwen van de boeren bezit, zodat het invoeren van nieuwe producten niet op grote weerstand stuit en onze stikstofindustrie steeds in de eerste linie kan staan.

Anderzijds heeft de geschiedenis bewezen dat die producenten sterk staan, die een grote verscheidenheid van producten bezitten. Wat dit betreft heeft de Nederlandse industrie goede kansen.

De stikstofbinding opent ook voor ons land vele perspectieven. Eén daarvan is, dat salpeterzuur in vele gevallen het zwavelzuur kan vervangen. Voor de fabricage van zwavelzuur zijn wij nog altijd op import, nl. van pyriet of zwavel aangewezen. Het is mogelijk gebleken fosfaaterts te ontsluiten met salpeterzuur in plaats van met zwavelzuur, waardoor buitengewoon waardevolle kunstmestproducten worden verkregen, welke zowel stikstof als fosfor bevatten. De productie hiervan is bij de Staatsmijnen reeds ter hand genomen. Een tweede perspectief is sodafabricage op basis van synthetische ammoniak en koolzuur uit het cokesovengas, waardoor het Nederlandse soda-verbruik voor een belangrijk deel zou kunnen worden gedekt. Een derde mogelijkheid is de massaproductie van ureum uit ammoniak en koolzuur als grondstof voor de kunststoffenindustrie.

De technische verwezenlijking van de hier genoemde mogelijkheden vormt een deel van de belangrijke taak, waarvoor de Nederlandse Stikstofindustrie zich thans gesteld ziet.

Geleen, Centrale Technische Onderzoekingsdienst der Staatsmijnen.

¹⁾ In de laatste jaren treedt ook de partiële oxydatie van methaan volgens de reactie $\text{CH}_4 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{CO} + 2 \text{H}_2$ op de voorgrond.

²⁾ Zie Temkin, J. physik. Chem. U.S.S.R. 14, 1241 (1940).

³⁾ J. Am. Chem. Soc. 56, 35 (1934).

⁴⁾ J. Chem. Phys. 7, 893 (1939).


⁵⁾ Physicochim. Acta U.S.S.R. 12, 327 (1940).

⁶⁾ Z. Elektrochem. 47, 501 (1941).

⁷⁾ Een andere interpretatie geven Glasstone, Laidler and Eyring, „Theory of Rate Processes”, New York 1941, pag. 275.

⁸⁾ Z. physik. Chem. 132, 155 (1928), e.v.

Uit Wetenschap en Techniek



Chemische industrieën

66.01 (492)

van 12 Juni 1948, zou ik de volgende opmerkingen willen maken.

Vooraf enkele correcties van de aldaar vermelde gegevens.

Voor de zwavelzuurproductie in Nederland wordt 8 kg per hoofd opgegeven. Dit kan echter niet juist zijn en zal ten hoogste betrekking kunnen hebben op con-

Chemische industrie in Nederland

Where are we going?

Naar aanleiding van het artikel: „Where have we been and where are we going?” in het Chemisch Weekblad

tact-zwavelzuur. De productie aan kamerzuur is een veelvoud van dit kwantum, en was voor de oorlog nog veel groter. Door oorlogsschade aan een der grootste fabrieken is de productie van kamerzuur thans tot iets meer dan de helft van de vooroorlogse gedaald en het is de vraag of zij zich weer op het oude peil zal herstellen, omdat een der belangrijkste afzetgebieden n.l. het ammoniumsulfaat, hard bezig is terrein te verliezen aan de nitraat-meststoffen.

Voor *soda* (het betreft hier voor Nederland verbruikscijfers en 8 kg per hoofd lijkt mij nog aan de hoge kant) blijkt een nadere analyse zeer leerzaam. Voor glas is het verbruik in de U.S.A. per hoofd ca 6½ maal dat in Nederland, wat ten dele verklaard kan worden door het ontbreken van een vlakglasindustrie. Voor papier en houtpulp is deze verhouding zelfs 43! Voor zeep, was- en reinigingsmiddelen daarentegen is het verbruik per hoofd in de U.S.A. en Nederland practisch gelijk.

Het cijfer voor het *aandeel* van de chemische industrie in de export wordt met 10% gelijk aan voor de oorlog opgegeven. In het weekbericht van de Bedrijfs-groep Chemische Industrie van 7 Februari 1948 wordt echter voor de eerste drie kwartalen van 1947 een gemiddelde van bijna 15% vermeld! Hierbij moge nog bedacht worden, dat vele na-oorlogse plannen, vooral de omvangrijke, in 1947 nog niet in de productiecijfers tot uitdrukking zijn gekomen. M.i. mag dan ook niet gezegd worden, dat in de chemische industrie een sterke neiging zou bestaan om naar het oude terug te keren.

Intussen hebben deze aanvullingen niet de bedoeling de kern van het betoog aan te tasten; zij vormen veeleer een aanleiding om het vraagstuk van de ontwikkeling der chemische industrie in Nederland in dit blad in een iets ruimer kader aan de orde te stellen, en te wijzen op de invloed die daarbij van de Nederlandse Chemische Vereniging zou kunnen uitgaan.

Voor het opbouwen van een harmonisch samenhangende industrie — zo ergens dan geldt in de chemische industrie dat alles met alles samenhangt — zou het gewenst zijn, dat evenals in Amerika het geval is meer openbaarheid worde gegeven aan productiecijfers en in het algemeen het wel en wee van de chemische industrie meer de aandacht zou hebben van statistici en economen.

Verder zal de Nederlandse chemische industrie, naarmate zij zich verder ontwikkelt, hoe langer hoe meer de concurrentie van grote buitenlandse concerns het hoofd te bieden hebben, waardoor allerlei vraagstukken, die thans nog van incidentele betekenis schijnen, een algemeen karakter krijgen. Ik noem er hier enige, waarvan ik reeds nu ervaar, hoezeer zij om een oplossing vragen.

1. Een *ontwikkelingsprogramma* voor de chemische industrie als geheel, op te stellen door een aantal bekwame deskundigen.

Tot dusver zijn onze eigen bescheiden pogingen in deze richting beperkt gebleven tot een aantal globale schattingen; intussen leverden die bijv. voor de investeringsbehoefte voor de eerstvolgende vijf jaren een bedrag van meer dan 300 miljoen gulden, dat is dus per jaar belangrijk meer dan het bedrag van 25 miljoen genoemd voor 1947 in het bewuste artikel (dit lijkt mij overigens te laag). Met een studie als hier bedoeld zou de Nederlandse Chemische Vereniging wellicht een belangrijke bijdrage kunnen leveren.

2. Verhoging van de bereidheid tot *coördineren* en *samenwerken*.

Nog geregeld komen er plannen ter tafel, die

elk op zichzelf misschien volkomen verantwoord zijn, doch *tezamen*, bij ongecoördineerde realisering dus, tot een weinig harmonische ontwikkeling aanleiding geven. Het is dan ook begrijpelijk, dat de Overheid, in een tijd van schaarste aan investeringsmiddelen, een zeker toezicht op dergelijke investeringen uitoefent. In dit verband moge erop gewezen worden, dat het door dezelfde anonieme auteur in zijn artikel van 10 April 1948 over „Marshallplan en Chemische Industrie” zo gewraakte bedrijfsvergunningbesluit tegenwoordig in hoofdzaak gehanteerd wordt juist met het oog op dit toezicht. Dat de overheid daarbij fouten maakt staat wel vast, doch evenzeer is het duidelijk dat haar taak in deze aanzienlijk verlicht zou worden als de industrie zelf tot meer samenwerking bereid bleek. (Terloops zij opgemerkt, naar aanleiding van het voorstel om het bedrijfsvergunningbesluit nu maar direct op te heffen, dat opheffing op dit moment alleen de moeilijkheden, t.w. de selectie der aanhangig gemaakte projecten, zou verschuiven naar een andere instantie; er zijn nu eenmaal niet voldoende middelen beschikbaar om alle plannen en initiatieven te honoreren, of anders gezegd, de noodzaak tot selectie is een direct gevolg van onze armoede).

3. *Verruiming* der mogelijkheden om *apparatuur* in Nederland te betrekken..

Mijn indruk is, dat de beperkende factor hier ligt in het tekort aan ontwerpers en constructeurs, eerder dan in de capaciteit van de metaalindustrie die de ontwerpen zou moeten uitvoeren. Het vak „chemical engineering” — typisch dat hiervoor geen Nederlands woord bestaat —, in de Verenigde Staten sinds 30 jaar een afzonderlijke tak van de technische wetenschap met een steeds toenemende betekenis, wordt in Nederland niet onderwezen, en alleen in de praktijk geleerd. Plannen tot herziening van het Hoger Technisch Onderwijs ter voorziening in deze lacune zullen eerst over een zeker aantal jaren effect hebben. Overigens vergete men daarbij vooral het Middellbaar Technisch Onderwijs niet!

Tot dan zal Nederland zich met de bestaande ervaring moeten behelpen. Deze zou overigens nog meer nut kunnen afwerpen, als zij voor ruimere kring toegankelijk was. Gelijktijdig met de coördinatie bedoeld onder 2) zou het nuttig effect van de bestaande ervaring kunnen worden verhoogd. Anderzijds zou de oprichting van een studiecentrum, eventueel een sectie, binnen de Nederlandse Chemische Vereniging wellicht op korte termijn reeds een belangrijke bijdrage kunnen leveren.

Het bovenstaande bevat uiteraard slechts enkele suggesties omtrent de wijze waarop de Nederlandse Chemische Vereniging zou kunnen bijdragen tot een voor spoedige ontwikkeling van de chemische industrie in Nederland (waarbij ook aan de Benelux te denken zou zijn). Het zou mij niet verwonderen, wanneer de auteur der aangehaalde artikelen de hoop koestert, een discussie uit te lokken. *) Aangezien de tijd voor een dergelijke discussie m. i. zeker rijp is, moge het bovenstaande als een begin daarvan worden beschouwd.

Den Haag, Juni 1948.

E. H. Boasson.

Centraal Instituut voor Industrie-ontwikkeling.

*) Deze veronderstelling is volkomen juist. Red.

Boek aankondigingen

615.9:615.31

R. Tecwijn Williams. *Detoxication Mechanisms. The metabolism of drugs and allied organic compounds.* Chapman & Hall Ltd., London, 1947. 14 x 22 cm, 296 pp., 25 s. net.

Zowel het toenemende gebruik in de laatste vijftien jaren van synthetische therapeutica in de geneeskunde, als het toenemende aantal vergiftigingen door organische verbindingen in de industrie brengt regelmatig de vraag naar voren: Wat het lot is van een organische verbinding in het lichaam van mens en dier.

Ofschoon tot op heden niet nauwkeurig kan worden voorspeld wat het lot van een organische verbinding van bekende structuur in het lichaam zal zijn, kan men toch op grond van reeds verkregen gegevens bij soortgelijke verbindingen een gissing te dien opzichte maken.

Dit boek nu geeft voor den onderzoeker op het gebied van de chemische en medische „research” een overvloed van gegevens over het lot van soort-vreemde organische verbindingen in het lichaam van mens of dier.

De systematische rangschikking dezer gegevens (metabolisme van aliph. verb., cyclohexaan-deriv., arom. kwst., gehalogeneerde kwst., phenolen, arom. alcoholen, aethers, aldehyden, ketonen, amiden, arom. zuren, org. cyaniden, arom. nitro-, amino- en azo-verb., sulfonen, sulfonzuren en sulfonamiden, terpenen, heterocycl. verb. en org. As-verb.) is een van de merites van dit boek.

Voor de niet ter zake kundigen heeft de schrijver in een inleidend hoofdstuk in korte trekken de biochemische veranderingen beschreven, die bekend zijn als ontgiftingsprocessen. Het boek eindigt met enige theoretische beschouwingen over de verschillende theorieën, die naar voren gebracht zijn over de biologische betekenis van het ontgiftings-mechanisme.

Het is een compendium, een encyclopaedie in zakformaat, op het gebied van het metabolisme van geneesmiddelen en verwante organische verbindingen.

In een volgende druk, welke dit boek zeker zal beleven, zal een iets uitgebreidere beschrijving der behandelde materie de waarde van het boek verhogen. De uitvoering is aantrekkelijk; velen zullen van dit boek kunnen profiteren.

P. Schlemper.

* * *

664.6/7[54].

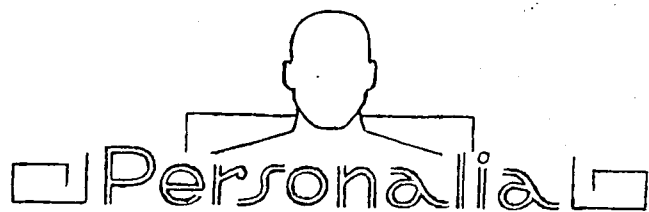
Jones & Amos, *Modern Cereal Chemistry*, 4th edition. Liverpool Northern Pub. Co., 1947, VII - 651 pp., geb. sh 50 (\$ 15).

Het gehele gebied van de scheikunde van granen en de producten eruit bereid wordt door dit boek behandeld; ook de statistiek vindt er een plaats in al gaat ze meestal niet verder dan de vooroorlogse tijden. Dit is zeker vergeeflijk met het oog op de instabiliteit van de voedselsituatie der laatste jaren.

Er staat zo ontzaglijk veel in dit boek dat het beter is de onderdelen niet op te noemen, want dan moet men zich tot de opsomming beperken, die vrijwel geen nut heeft. Enkele merkwaardige stukken dienen wel genoemd te worden, bijv.: de microbiologie in verband met opslag en bederf; vitamines en minerale bestanddelen in granen en meel dat op verschillende manieren verkregen is; samenstelling van voedermiddelen met formules en voorstellen om tot een uitgebalanceerd dieet te komen, etc. Speciaal dient nog vermeld te worden een stuk over phytinezuur in verband met de kalkonttrekking in het lichaam, dat zeker van belang is voor allen die in voedingsleer belang stellen en ook voor de autoriteiten die invloed hebben op de voorschriften voor het uitmaaltpercentage van graan.

Talrijke appendices met constanten, samenstelling van granen en meel, verschillende melen van veekoecken, vismeel e.d., invloed van de prijs bij verschillende gehalten in voedermeel, etc. verhogen de bruikbaarheid van het boek sterk. Het verdient zeer zeker een plaats in de bibliotheken van voedingschemici, hygiënisten, Keuringsdiensten etc.

J. F. van Oss.



Prof. Dr. P. Terpstra, hoogleraar in de kristallografie aan de Rijksuniversiteit te Groningen en buitengewoon hoogleraar in de mineralogie en kristallografie aan de Universiteit van Amsterdam heeft met ingang van 1 September 1948 eervol ontslag gevraagd uit deze laatste functie.

* * *

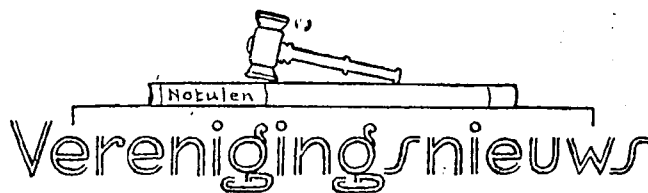
Aan de Universiteit te Utrecht is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Vet in faeces, De gehaltebepaling en de bepaling van het moleculair gewicht in verband met de vetresorptie van de mens”, de heer J. H. van de Kamer.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht zijn geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie mejuffrouw A. Witteveen en de heren A. W. M. Indemans (cum laude) en J. J. A. M. van Langerijs.

* * *

Aan de Universiteit te Leiden zijn bevorderd tot apotheker de dames G. L. M. A. Hage-Noël, A. L. A. Havinga, L. Hoekstra, H. G. Pott en de heer E. N. Parabirsing.



Mededelingen van het Secretariaat

(’s-Gravenhage, Lange Voorhout 5, tel. 110744, postrekening 7680)

De in het Chemisch Weekblad van 29 Mei 1948 onder 201 tot en met 203 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone of buitengewone leden.

Candidaat-leden

226: Cejtin (Ing. chim. Jul.), Rotterdam-W., Heemraadssingel 113, scheik. laboratorium gasfabr. Keilehaven; voorgesteld door Ir. J. P. Dommise en D. J. W. Kreulen, beiden te R’dam.

Wie kent het adres van:

F. L. Loomer, vroeger Haren (Gr), Rijksstraatweg 316 en ap. J. v. d. Mark, vroeger mil. ap. te Batavia, thans gedemobiliseerd? Met mededeling zal men de secretaris zeer verplichten.

Examens voor Analyst en Materiaallaborant

Materiaallaborantsexamen, aanvullend en tweede gedeelte.
De aanmelding voor deze beide examens sluit heden.

Examen voor Biologisch Analyst.

Sinds 1917 houdt de Nederlandse Chemische Vereniging zich bezig met het afnemen van een examen voor laboratorium-hulp personeel. Terwijl het examen aanvankelijk beperkt was tot het zuiver chemische onderzoek, zoals dit in de laboratoria van de Warenkeuringsdiensten, de fabrieken en dergelijke geschiedt, is er geleidelijk een differentiatie in het examen ontstaan, aangepast aan de behoeften.

Zo omvat het huidige programma reeds een 6-tal verschillende analystdiploma's, die alle verkregen kunnen worden, nadat een vrijwel gelijk analystexamen 1e gedeelte is afgelegd, lopende over de vakken:

Scheikunde, natuurkunde, warenkennis en eenvoudige manipulaties.

Deze 6 analyst-diploma's kunnen als volgt worden aangeduid:

Diploma A: voor analisten in laboratoria voor toegepast chemisch onderzoek of in bedrijfslaboratoria.

Diploma B: voor analisten in laboratoria voor wetenschappelijk chemisch onderzoek.

Diploma C: voor analisten in laboratoria voor medisch-chemisch, biologisch-chemisch of bacteriologisch-serologisch onderzoek.

Diploma D: voor hulpkrachten in laboratoria, waarin voornamelijk het mechanisch onderzoek van materialen geschiedt. Dit is het z.g. materiaallaborantsexamen.

Diploma E: Dit is het gemengd analyst-laborantsexamen.

Diploma F: voor analisten in laboratoria voor plantkundig onderzoek.

(De examens voor de diploma's D en E worden door de Ned. Chemische Vereniging in samenwerking met de Bond voor Materialenkennis afgenomen).

Bij de door de Ned. Chemische Vereniging ingestelde Centrale Commissie voor het Analystexamen, secretariaat: Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage, is thans een voorstel binnengekomen om aan de reeds bestaande 6 analystexamens een nieuw examen n.l. een biologisch analystexamen toe te voegen.

De voorstellers zijn hierbij uitgegaan van de gedachte, dat de fysiologische, farmacologische en biologische laboratoria van de universiteiten en de industrie weinig nut hebben van een uitsluitend chemische scholing, zoals de chemische analisten gehad hebben en voor zover zij het klinische analystexamen afleggen, een uitgebreide bacteriologische kennis voor hen praktisch geen enkele waarde heeft.

De voorstellers zijn voorts van oordeel, dat voor deze groep van hulpkrachten enige kennis van farmacologie en histologie tezamen met enige uitbreiding van de thans bij de opleiding voor het klinische analystexamen vereiste anatomie en fysiologie veel nuttiger zou zijn.

Ten einde een zo goed mogelijke indruk te verkrijgen over de al of niet wenselijkheid van het instellen van een nieuw examen voor biologisch analyst, heeft de Centrale Commissie in eerste instantie de plannen voorgelegd aan de directeurs van de verschillende universiteitslaboratoria en aan de industrieën, die zich op biochemisch terrein bewegen. Aangezien op grond van de gehouden enquête nog niet een duidelijk beeld verkregen werd, wordt het ontwerp-programma hieronder nog eens afgedrukt met het verzoek aan de lezers, om aan het secretariaat van de Centrale Commissie voor het analystexamen kenbaar te maken:

1e of men al of niet van mening is, dat het examen moet worden ingesteld;

2e of men, indien de eerste vraag bevestigend wordt beantwoord, van oordeel is, dat eisen gesteld moeten worden in de zin als in het ontwerp-programma aangegeven dan wel of men bepaalde wijzigingen zou wensen.

De Centrale Commissie voor het Analystexamen,
van de
Nederlandse Chemische Vereniging.

Ontwerp programma biologisch analystexamen.

Eerste gedeelte (theoretisch).

A. Algemene onderwerpen.

Kennis wordt verlangd van: Enkele belangrijke colloidchemische begrippen, n.l.: Stabiliteitsvoorwaarden, hydrophilie, beschermend colloid, isoëlectrische zone voor eiwitoplossingen,

Enkele colloidchemische methodes, n.l.: Dialyse, ultrafiltratie, uitvlokking.

Enkele begrippen op het gebied van de acidimetrie, n.l.: pH-titratieaciditeit, bepaling hiervan met indicatoren.

Hoofdzaken over de theorie van de colorimetrie, de polarimetrie en de absorptiespectroscopie; methode van colorimetrische pH-bepaling in urine en voedingsbodems.

Hoofdzaken van de fermentleer: Nomenclatuur, specificiteit van fermenten; hydrolasen en desmolasen, co-enzym + apoenzym; activatoren; optima.

B. Anatomie van het zoogdier.

a. Beschrijvende anatomie. Algemene kennis van de volgende systemen: skelet en gewrichten, spierstelsel (alleen de belangrijkste spieren of spiersystemen) hart en vaten, iets over milt en lymphklieren, C. Z. S., perifeer Z. S., autonoom Z. S. (niet te veel details), spijsverteringsorganen, ademhalingsorganen, uitscheidingsorganen, geslachtsorganen, hoofdzaak der endocriene organen, enig begrip van de bouw der zintuigen.

b. Topographische anatomie. Enig begrip van de onderlinge ligging der organen in de hals, borst en buikholte, enig overzicht over ligging van vaten en zenuwen in de extremiteiten.

c. Operatie-leer en hygiëne. Enig begrip van steriliteit en hoe deze te bereiken, iets over voor- en nabehandeling bij operaties, enige kennis over narcotiseren en narcose-stadia.

C. Histologie.

a. Beginselen van het celbegrip, alsmede van de inhoud van de cel (kern enz.), celdeling, mitose-meiose, groei en differentiatie.

b. Beginselen van fixatie, kleuring, grondbeginselen van het bezien van microscopische preparaten (geen beschrijving van preparaten), dimensies en afmetingen.

c. Eëncelligen, conglomeraten en eenvoudige weefsels van meercelligen.

d. Beginselen der histologie en microscopische anatomie (epitheel, bindweefsel, skeletvormende weefsels, stofwisselingsbindweefsel, spierweefsel, zenuwweefsel).

e. Algemene methodes en de bewijzen in de cytologie en histologie, waarbij ook de hulpwetenschappen (fysiologie, chemie, physica) ter sprake komen.

D. Fysiologie en Pharmacologie.

1. Voedingsstoffen en bouwstoffen.

Kennis wordt verlangd van: Noodzakelijkheid van voeding, zowel stoffelijk als energetisch.

Een aantal hoofdzaken op het terrein van de eiwit-chemie, n.l.: indeling van de aminozuren, met structuurformules; kleurreacties; formoltitratie; aminozuurrotting; peptidevorming; proteosen als tussenproducten bij de afbraak van eiwitstoffen; noodzakelijke aminozuren; de algemene indeling van eiwitten, vooral van plasmaweiwfracaties; bufferwerking van aminozuren en eiwitten. Van nucleotiden alleen de bouwstenen, geen uitgewerkte formules. Alleen purinekern en van de derivaten alleen urinezuur, de pyrimidinekern, niet de namen der pyrimidines, geen porphyrines, geen mucinestructuur.

Een aantal hoofdzaken op het gebied van de koolhydraat-chemie, n.l.: samenstelling van saccharose, maltose, lactose, zetmeel, glycogeen, inuline, cellulose, met de empirische formules; de cyclische en de open formules voor glucose, fructose en galactose (projectieformules met de stereochemische verschillen).

De onderscheiding van de genoemde koolhydraten door reductie, inversie, polarisatie, vergisting; alleen de brutoformules van de vergisting; ook melkzuurvergisting.

Enige hoofdzaken op het gebied van de vetchemie, n.l.: De algemene samenstelling van vetten, fosphatiden, steroïden. Van wassen en cerebrosiden alleen den naam en globaal de samenstelling. Samenstelling en formules van de bij de vetchemie geregeld voorkomende verzadigde vetzuren tot C₁₈ en van de onverzadigde vetzuren oliezuur, linolzuur en linoleenzuur. Samenstelling van lecithine en kephaline. Van de steroïden alleen het steraanskelet en het verband met steroïde stoffen. Oplosbaarheid en chemische reactiviteit van vetachtige stoffen.

Eenvoudige kwalitatieve reacties op fysiologisch belangrijke stoffen.

2. Functies.

Met betrekking tot het farmacologische gedeelte, wordt geëist enige kennis van methodes van onderzoek der desbetreffende groepstoffen, en de kennis van enige der voornaamste stoffen (chemisch alleen de groep) die in de genoemde groepen thuis behoren.

- a. **Spijvertering.** Een overzicht van de digestieve hydrolasen, de spijverteringssappen en hun secretie-oorzaak (alleen hoofdzaken). Hoofdzaken van resorptie en depôtvorming. Onderzoek, normale vorming en samenstelling van faeces. Laxantia en obstipantia.
- b. **Beknopt overzicht der stofwisseling van koolhydraten, vetten en eiwitten,** de regulatie hiervan (insuline, adrenaline) en enige methodes ter bestudering (bloedsuikergehalte, glucosebelasting, bloedlipoiden en de bepaling hiervan, rest-stikstof-fracties. Vergelijking ureumbepaling en de reststikstofbepaling) iets over de functies van de lever.
- c. **Uitscheiding:** Samenstelling van urine: s.g., kleur, helderheid, sediment, titratie aciditeit, pH, hoeveelheid; voorkomen en bepalen in urine van ureum, urinezuur, creatinine, ammoniumverbindingen, herkomst en chemische samenstelling van deze verbindingen. Iets over bouw en functie der nieren; renale en extra-renale factoren voor urinevorming. Het voorkomen in urine van sulfaten, zwavelzure en glucosezure esters, ontgiftingsproducten, betekenis van hun bepaling. Pathologische bestanddelen; het microscopische onderzoek hiervan. Diuretica (hypophyse-achterkwab).
- d. **Energetisch evenwicht, calorische waarde van de voeding, basale stofwisseling en arbeidstoffwisseling, calorisch voedingseffect (geen techniek).** Stikstofevenwicht, stikstofminimum, biologische eiwitwaarde. Waterevenwicht, zoutevenwicht, hypo-, iso- en hypertonie. De neutraliteitsregeling, de productie van zuren in de normale en pathologische stofwisseling, buffering door bicarbonaat, fosfaat en haemoglobinaateliminatie van zuren door long en nier, renale ammoniakvorming; de correlatie CO₂-afgifte—O₂-opneming; begrip alcali-reserve en de meting hiervan. Plasmaeiwitten, de fracties hiervan, colloïd-osmotische druk, bloedstolling met inbegrip van de kennis van enige pharmacica die deze remmen resp. bevorderen.
- e. **Enige hoofdzaken over vitamines.** Elementair inzicht in chemische en biologische indeling (geen chemische formules), voornaamste verschijnselen bij tekorten der belangrijkste vitamines. Voorkomen in enige belangrijke voedingsmiddelen, bloed en urine (alleen de belangrijkste vitamines) en enige chemische en biologische bepalingsmethodes (alleen hoofdzaken).
- f. **Interne secretie.** Elementaire kennis van de voornaamste hormonen, hun herkomst en de chemische groep waartoe zij behoren (geen formules) en voor de allerbelangrijkste iets over de chemische en/of biologische bepalingsmethodes en het voorkomen in bloed en urine.
- g. **Bloedvorming en afbraak.** De normale bloedelementen: Afstamming en ontwikkeling van erythro-, leuco- en thrombocyten (in grote trekken); de normale waarde en de bepaling van haemoglobine-gehalte, kleurindex, doorsnede, bezinkingssnelheid, resistentie, erythrocyten, leucocyten, thrombocyten en reticulocyten-aantal, oxydasereactie; maken en kleuren van dikke druppel- en uitstrijkpreparaten. Factoren die de bloedvorming beïnvloeden, ijzer, arseen, lever- en maagpreparaten. Rol van haemoglobine bij het zuurstoftransport, HbCO, HbCN, aantonen door absorptiespectroscopie. Afbraak van haemoglobine, bilirubine, urobiline, urobilinogeen voorkomen en bepaling in plasma, urine en faeces.
- h. **Het zenuwstelsel.** Sensorische en motorische zenuwen, het begrip actiestroom, prikkeloverdracht, alles of niets wet, synaps, reflexen. Functie van enige der belangrijkste hersendelen (verlengde merg, hypothalamus, thalamus, sensorische en motorische delen van de hersenschors), en enige der belangrijkste centra (ademhaling, vasomotoren, temperatuur-, suiker-). Het autonome zenuwstelsel (sympatisch en parasympatisch, adrenergisch en cholinergisch) de chemische prikkeloverdracht aan synapsen en zenuwuiteinden. Pharmacologie van analgetica, lokaal anaesthetica, wekaminen, narcotica, hypnotica, sedativa, analeptica, strychnine, picROTOXINE, curare, sympathico mimetica en parasymphatico mimetica, sympathicolypica en para-symphaticolytica.
- i. **Het spierstelsel.** Enige wetmatigheden bij de contractie van glad- en dwarsgestreept spierweefsel. Iets over de chemische en fysieke verschijnselen bij de spiercontractie. Spasmolytica, histamine en antihistaminestoffen.
- j. **Hart en vaten.** Iets over de werking van het hart als pomp, coronairvaten, automatie en prikkelgeleiding, het

E.C.G. regulatie door N.-vagus, N-sympathicus en N-depressor, de sinus caroticus. Factoren die de bloeddruk bepalen, methodes ter bepaling van bloeddruk en bloedvolume. Pharmacologie van stoffen die het hart stimuleren of remmen, vasoconstrictoren en dilatatoren (coronair vaten!).

Tweede gedeelte (practisch).

A. Anatomie.

- a. Het verrichten van een sectie op een rat, waarbij de belangrijkste organen moeten kunnen worden opgezocht. Hierbij aangeven, welke weefsels doorsneden of waargenomen worden (lagen van de buikwand). Het kunnen vinden van een aantal belangrijke vaten en zenuwen, zoals A. carotis, aorta abdominalis, vena portae, vena femoralis nervus vagus, nervus ischiadicus.
- b. **Operatie-leer.** Enige praktische kennis van narcotiseren. Het herkennen van enige gebruikelijke instrumenten en iets weten over hun gebruik. Omgang met hechtmateriaal, het kunnen hechten van een wond met losse en doorlopende hechting met catgut en zijde. (Enkele eenvoudige operaties?).

B. Histologie.

- a. Het vervaardigen van histologische preparaten, kennis van fixatie, inbedden, snijden (vries- en paraffinecoupes), enkele eenvoudige kleuringen (haematoxyline-eosine, Giconsal of Pappenheim, Sudan III).
- b. Het bestuderen van eenvoudige microscopische preparaten; zo mogelijk herkenning, althans omschrijving van een voorgelegd preparaat.

C. Physiologie en Pharmacologie.

- a. Kennis van het kynographion en het kunnen beroeten en fixeren van curvepapier.
- b. Het verrichten van subcutane, intraperitoneale, intracutane en intraveneuze injecties, het toedienen van een maagslang, het rectaal meten van de temperatuur en het bloed afnemen bij verschillende proefdieren.
- c. Het herkennen en beschrijven van enige typische uitwendig waarneembare symptomen zoals tonische en clonische krampen, narcose, pupilreacties, salivatie e.d.
- d. Het vaatpreparaat volgens Laewen-Trendelenburg.
- e. Het kikkerhart volgens Straub.
- f. Het spierzenuwpreparaat bij de kikker en het schrijven van een spierschok.
- g. De geïsoleerde darm of uterus volgens Magnus.

D. Fysisch, chemisch en microscopisch onderzoek in bloed, urine, punctlevloeistoffen, faeces en maaginhoud.

Het onderzoek moet gericht zijn op de pathologische afwijkingen en op de gegevens, die de arts voor het stellen van zijn diagnose nodig heeft.

Bij de quantitative onderzoeken is het gebruik van boeken of aantekeningen geoorloofd. Van de kandidaten wordt geëist, dat zij hun werkzaamheden zodanig indelen en uitvoeren, dat de beschikbare tijd niet wordt overschreden.

Van de verrichte onderzoeken moet een kort verslag worden gemaakt, waaruit duidelijk blijkt op welke wijze de uitkomsten zijn berekend. De gebruikelijke instrumenten, nl. microscop, polarimeter en handspectroscop moeten op de juiste wijze worden gehanteerd.

De quantitative bepalingen en de kwalitatieve onderzoeken, waarin bedrevenheid wordt verlangd volgen hierna. Dit echter met dien verstande, dat bij het quantitative onderzoek, alleen de methodes, die het meest gebruikt worden, zijn vermeld, maar dat geen methode verplicht wordt voorgeschreven. Wanneer de examencommissie tijdig — ten minste 2 weken — vóór het begin van het praktische deel van het examen kennis heeft kunnen nemen van afwijkende methodes, die de kandidaten zich eigen hebben gemaakt, kan die zich daarop instellen en de nodige zorg er aan besteden. De keuze der kandidaten, zowel als die der examencommissie moet zich evenwel beperken tot de methodes, die voorkomen in de laatste druk van de volgende boeken:

Klinische diagnostiek door Prof. Dr. E. Gorter en Prof. Dr. W. C. de Graaff; Klinische methoden door Dr. P. Muller en Handleiding voor het Klinisch-Chemisch onderzoek door W. A. L. Dekker.

Het is zeer gewenst, dat sommige bepalingen in kleine hoeveelheden materiaal kunnen worden uitgevoerd.

Voor suikerbepalingen gebruikte men ten hoogste 0.4 cm³; voor de stikstofbepalingen worde gewerkt met 0.02 of 0.01 N zuur en loog.

a. Quantitatieve bepalingen in urine.

Chloriden volgens Votoček, Volhard of Koranyi.
Ammoniak volgens formoltitratiemethode, Conway of Marshall.
Phosphaten met uranylacetaat of colorimetrisch volgens Briggs.

Suiker volgens Folin, Benedict of Schoorl.
Stikstof volgens Kjeldahl met 0.02 of 0.01 N zuur en loog.
Urinezuur volgens Folin of varianten.
Ureum volgens Folin, Conway of Marshall.

Kreatinine volgens Folin.

Verdere bepalingen: aciditeit, diastase, vitamine-C (in gereduceerde vorm) en waterstofionenconcentratie (comparator-methode).

b. Quantitatieve bepalingen in bloed.

Chloriden volgens Votoček of Koranyi.
Phosphaten volgens Briggs, Benedict of Kuttner.
Suiker volgens Mac Lean, Hagedorn-Jensen of Folin.
Reststikstof volgens Kjeldahl, met 0.01 of 0.02 N zuur en loog.

Urinezuur volgens Folin.
Ureum volgens Folin, Conway of Marshall.
Calcium volgens Clark.

Cholesterine volgens Bloor of Grigaut.
Bilirubine volgens Hijmans van den Bergh of varianten.

Verdere bepalingen in bloedserum: Diastase, waterstofionenconcentratie (comparator-methode).

c. Qualitatieve en microscopische onderzoeken van urine, bloed, maag-inhoud, faeces, punctaten, sputum, nier- en galstenen.

Urine: eiwit, albumose, suiker, specifieke suikerreacties, acetonlichamen, bloedkleurstof, porphyrine, galkleurstof, galzuren, urobiline en urobilinogeen, indicaan, urochromogeen, azo-reactie, skatol, alkapton, melanine, cystine, tyrosine, leucine, microscopisch onderzoek (kristallen, cylinders, leucocyten, erythrocyten, epitheelcellen).

Bloed: spectroscopisch onderzoek op abnormale bloedkleurstoffen, morfologisch bloedonderzoek, nl. het bepalen van het haemoglobinegehalte, het berekenen van de kleurindex, het bepalen van de doorsnede, de bezinkingssnelheid en de resistentie van erythrocyten, het bepalen van de bloedings- en stollingstijd, het uitvoeren van de oxydasereactie, het tellen van erythro-, leuco-, thrombo- en reticulocyten, het maken van uitstrijkpreparaten en dikke druppelpreparaten, het herkennen van normale bloedcellen, van afwijkende erythrocytenvormen, van normoblasten en myelocyten en het bepalen van de procentische samenstelling van de leucocyten. De 4 bloedgroepen en de agglutinatireactie, waarmede ze worden herkend.

Maaginhoud: Vrij en gebonden zuur, aantonen van bloed, gal, melkzuur, fermenten, microscopisch onderzoek (gistcellen sarcinen, melkzuurbacteriën, tuberkelbacterie).

Faeces: Bloed en porphyrinen, vergistingsproef, vet, bilirubine en urobiline, microscopisch onderzoek (spiervezels, bindweefselresten, zeep en vetbrokjes, vetzuurkristallen).

Punctaten, voornamelijk lumbaalvocht: Aantonen van eiwit en van glucose, microscopisch onderzoek, ook tellen van leucocyten.

Sputum: Macroscopisch en microscopisch onderzoek.
Nier- en galstenen: Samenstelling (qualitatief).

Mededelingen van verschillende aard

De Nederlandse student en zijn collega in nood.

De omwenteling in Tsjecho-Slowakije heeft diepe indruk gemaakt in de gehele Westerse wereld en ook bij ons in Nederland werd men pijnlijk wakker geschud.

Zelfs de Nederlandse studentenwereld, die zich toch anders niet zomaar direct laat meeslepen in de politieke strijd, reageerde deze keer en zelfs zeer heftig.

U herinnert zich misschien nog wel, die grote adhaesieactie, waarbij studenten uit het hele land van alle verenigingen en godsdiensten eenstemmig hun sympathie betuigden met de Tsjecho-Slowaakse collegae.

Het hoogtepunt was de uitzending van de B.B.C. naar Tsjecho-Slowakije was een boodschap, waarin 11.000 Ned. studenten hun solidariteit proclameerden met de studenten in hun strijd voor de universitaire vrijheid.

De boodschap werd gehoord, en het bericht werd begrepen: velen besloten, nu zij toch niet meer vrij konden leven en werken, het land te verlaten en te trachten Nederland te bereiken, dat hen zo hartelijk terzijde wilde staan.

Maar slechts een gering percentage kon door de veiligheidsgordel heenbreken, velen werden gegrepen.

Hier was dus voor de Ned. student het ogenblik gekomen om

te laten zien, dat hij nog wat anders kon dan protesteren en demonstreren. Hier moest daadwerkelijke hulp geboden worden — en wel snel — want de toestanden in de kampen waren en zijn uiterst onverkwikkelijk.

Het Nederlandse Comité voor World Student Relief zag hier onmiddellijk haar taak en greep in, maar gezien de omvang en de langdurigheid van het hulpplan bleek het gewenst een aparte stichting in het leven te roepen: *Het Universitair Asyl Fond*.

Toen bleek, dat dit Fonds voor twee jaar studie en huisvesting wilde garanderen, stapte de regering over de bezwaren heen en verleende toestemming voorlopig een honderdtal uitgewekenen binnen te laten. Om te onderzoeken, wie voor deze toelating in aanmerking kwam, stelde de Minister van Justitie een selectie-commissie samen, die reeds in Duitsland studenten uitkoos.

Het Universitair Asyl Fonds richtte nu het doorgangscentrum *Zuglenveld* in, waar de uitgewekenen groepsgewijs acclimatiseren, Nederlands leren en Nederland leren kennen. Dit huis werd door samenwerking van studenten uit alle steden en verenigingen tot een gezellig home, waar alleen het comfort ontbreekt.

„Hoe kan het U.A.F. dit huis en die studie bekostigen?“, zult U vragen. Allereerst doet het Fonds een beroep op alle studenten om de nodige middelen bij elkaar te krijgen. Zij zullen dan wat moeten opofferen voor de buitenlandse collega, die het allernodigste zelfs mist. Maar ook dan komen we er nog niet!

Daarom komen wij U, oud-alumnus, vragen: „Kunt gij ons steunen?“ Alles is goed: huisvesting in een universiteitsstad, kleding, schoeisel of... geld. Wij weten dat vele instellingen een beroep op Uw vrijgevigheid doen. Maar hier betreft het iets heel speciaals: studenten, die alles wilden geven voor de vrijheid, staan voor onze grenzen. Een eerste twintigtal is er al, maar een veel groter aantal zal nog volgen. Laat Uw sympathie en protest tegen hun behandeling niet bij woorden blijven!

Misschien heeft Uw studerende zoon of dochter zijn kaart al ingevuld en een gift afgestaan. Maar dat is niet genoeg.

Velen hielpen ons reeds met allerlei dringende nodige zaken. Denk aan de toekomst en geef hen een kans om in vrijheid te leven en te studeren.

Dan zal de student niet alléén voor deze grootse taak staan, maar gesteund door de oud-alumni zich de traditie getrouw en de vrijheid waard tonen!

F. M. Oberman
(perschef World Student Relief).

Het U.A.F. bureau is gevestigd Kromme Nieuwe Gracht 70 te Utrecht. Tel. 22875 en Giro 76300.

Vacantiecursus voor Leraren in de wis- en natuurkunde.

Zomer 1948, Amsterdam.

Georganiseerd door het Mathematisch Centrum in samenwerking met de Nederlandse Vereniging voor Logica en voor de Wijsbegeerte der Wetenschappen.

Bij deze vacantiecursus zullen problemen die samenhangen met de grondslagen van wiskunde en logica in het centrum staan.

Programma:

Maandag 23 Augustus.

14.00 uur Prof. Dr. E. W. Beth: „Geschiedenis der logica sinds 1847“.

15.30 uur Prof. Dr. H. Freudenthal: „De begrippen axioma en axiomatic in de wis- en natuurkunde“.

Dinsdag 24 Augustus.

10.00 uur Dr. J. Ridder: „Formele logica“.

14.00 uur Prof. Dr. E. W. Beth: „Toepassing der semantische methode op elementaire axioma-stelsels“.

15.30 uur J. J. de Jongh: „Signifische beschouwingen over de grondslagen van de wiskunde“.

Woensdag 25 Augustus.

10.00 uur J. J. de Jongh: „De recursieve functie als toegangsweg tot de onoplosbaarheidstheorema's van Gödel en Church“.

14.00 uur Prof. Dr. C. H. van Os: „De moderne wiskunde en het menselijke denken“.

De cursus wordt gegeven in een der zalen van de Laboratoria der Vrije Universiteit, de Lairessestraat 174, te bereiken van het Centraal Station af met lijn 16 of lijn 2.

Men kan zich opgeven bij de administratie van het Mathematisch Centrum, Wyttenbachstraat 5, Amsterdam.

De deelnemingskosten bedragen f 2,50. Deze kunnen gegireerd worden op gironummer 462890 van het Math. Centrum.

Bij het begin van de cursus wordt van iedere voordracht een syllabus verstrekt.

Verdere inlichtingen bij de administratie van het Mathematisch Centrum.

Internationaal congres voor de keramische industrie Maastricht—Scheveningen

12—17 September 1948.

Het internationale congres voor de keramische industrie, dat ten doel heeft bijdragen te leveren voor de verdere ontwikkeling der keramische industrie en voor de vergroting van de technische kennis op keramisch gebied, zal van 12—17 September 1948 worden gehouden. Op Zondag 12 September zullen de congressisten in Maastricht worden ontvangen. De daaropvolgende dag heeft de openingszitting plaats, waarna splitsing volgt in de verschillende secties, welke afzonderlijk zullen vergaderen. In aansluiting hierop worden excursies gehouden naar de verschillende centra van de Nederlandse keramische industrie. De slotzitting zal in Scheveningen worden gehouden.

Voorlopige dagorde.

Zondag 12 September:

Van 3 uur af ontvangst en aanmelding te Maastricht op het congresbureau, Twentsche Bank, Breedestraat te Maastricht. Aanwijzing van hotels en garages. Uitgifte van deelnemerskaarten en congresprogramma.

18.30 uur: Diner in het hotel waar de congressisten logeren.

21.30 uur: Concert op het Vrijthof, aangeboden door de Maastreechter Staar of door het Stedelijk Orkest van Maastricht.

Maandag 13 September:

10.00 uur: Openingszitting.

a. Rede door de voorzitter van het congresbestuur.

b. Lezing door de heer P. de Groot, directeur de l'Ecole Nationale Supérieure de Céramique de Sèvres: „L'enseignement de la céramique en France”.

c. Vertoning van de door Zwitserland beschikbaar gestelde film: Franse versie „Terre cuite”, Duitse versie „Gebrannte Erde”.

13.00 uur: Lunch.

14.15 uur: Sectie-vergaderingen.

18.00 uur: Apéritief.

20.00 uur: Diner in het hotel waar de congressisten logeren. Gelegenheid tot onderling contact.

Dinsdag 14 September:

10.00 uur: Sectie-vergaderingen.

13.00 uur: Lunch.

14.00 uur: Sectie-vergaderingen.

18.00 uur: Apéritief.

20.30 uur: Diner in het hotel waar de congressisten logeren. Gelegenheid tot onderling contact.

Woensdag 15 September:

8.00—9.00 uur: Begin der excursies.

19.00 uur: Apéritief in 's-Hertogenbosch of Arnhem, waar wordt gelogeerd.

20.00 uur: Diner in het hotel waar de congressisten logeren.

Donderdag 16 September:

8.00 uur: Vertrek voor de verschillende excursies. Arnhem (steenfabrieken), Geldermalsen (fabriek van vuurvaste materialen), Alphen a.d. Rijn (dakpannenfabrieken), Gouda (fijnkeramische bedrijven), Delft (fijnkeramische bedrijven).

19.00 uur: Apéritief in Scheveningen.

20.00 uur: Diner in het hotel waar de congressisten logeren.

Vrijdag 17 September:

9.00 uur: Vertrek voor een tocht door een typisch Hollands landschap.

13.00 uur: Lunch.

16.00 uur: Sluittingsvergadering van het congres.

18.00 uur: Apéritief.

20.00 uur: Sluittingsdiner.

Bij alle gelegenheden wordt toilet de ville gedragen.

Secties.

Het congres zal worden onderverdeeld in de volgende secties:

1. Wetenschappelijke sectie.

2. Grofkeramische sectie, welke omvat:

a. de steenindustrie, b. de dakpannenindustrie, c. de gres-warenindustrie.

3. Fijnkeramische sectie, welke omvat:

a. de huishoudelijk- en sieraardewerkindustrie, b. de porseleinindustrie, c. de tegelindustrie.

4. Sectie industrie van vuurvaste materialen.

Lezingen.

Voor de sectievergaderingen staan de volgende lezingen op het voorlopige programma:

a. in de wetenschappelijke sectie:

H. H. Macey, The flow of plastic clay. *D. A. Holdridge*, The significance of base-exchange in clay working. *Civilingenieur Erik Forslind*, Crystal structure and wateradsorption of clayminerals. *Mej. L. Halm*, Un aspect particulier de la cristallisation mullitique. *Jean Detaille*, Les matières organiques dans l'argile. *Mej. S. Caillère*, Analyse thermique différentielle et son interprétation. *Dr S. Berg*, Diver method for determination of particle-size distribution. *Prof. Dr. C. J. van Nieuwenburg*, La synthèse pneumatolytique des produits silicieux et son application industrielle. *Prof. Dr. Ir. H. Salmang*, Expansion and shrinkage of refractories and high refractories during burning.

b) in de grofkeramische sectie:

Dr. J. Ch. L. Favejee, Moulding sand for brickmaking. *Dipl. ing. Georg Amberg*, Strukturuntersuchungen an Zugeleitonen (in de Franse taal). *Ir. W. A. van Berne*, Tunneloven. *Ir. A. J. Rijken*, Engobes et terra sigillata. *Dr. F. W. Hisschemöller*, Typische karaktertrekken van de Nederlandse straatsteenindustrie.

c) in de fijnkeramische sectie:

Dr. F. Sandford, Die Einwirkung der Ofenatmosphäre auf die Wasserbeständigkeit keramischer Erzeugnisse. *P. Brémond*, Etude pratique de la viscosité et de la thixotropie des barbotines. *V. Bodin*, La fabrication et les caractéristiques des carreaux de grès cérame. *Ir. J. H. W. Mauser*, Causerie over het onderwerp „Oud Delfts”, te houden tijdens de excursie naar de toonkamers van de N.V. „De Porcelyne Fles”. *Bergsråd Ir. Carl Gustav Herlitz*, Die Gründung und Entwicklung von ARABIA bis zum Herbst 1947. *Dr. E. J. W. Verwey*, Nieuwe keramische materialen voor de electrotechnische industrie. *Ir. M. Macha*, De testing van porseleinen hoogspannings-isolatoren.

d) in de sectie industrie van vuurvaste materialen:

Dr. G. R. Rigby, The constitution of chrome-magnesite bricks. *Dr. A. H. B. Cross*, The testing of refractory materials. *Dr. J. H. Chesters*, The all-carbon blast furnace. *A. Westerman, R. W. Grimshaw* en *Prof. A. L. Roberts*, The mineral constitution of some fireclays and its influence on their properties. *Prof. Yves Letort*, Les produits réfractaires magnésiens et chromo magnésiens (matières premières et procédés de fabrication). *Dr. F. Singer*, Superduty silica bricks.

In aansluiting op dit voorlopige programma zal een definitief programma worden samengesteld, waarin meer uitgebreide bijzonderheden over de gang van zaken zullen worden opgenomen. Dit programma zal bij de aanmelding op Zondag 12 September te Maastricht worden uitgereikt. De inschrijving voor dit congres dient te geschieden voor 3 Augustus. Inlichtingen en inschrijvingsformulieren worden gaarne verstrekt door de secretaris Mr. K. van Hinlopen Labberton, Haagweg 139, Rijswijk Z.H. tel. 's-Gravenhage 118521.

International Congress and annual conference of The Institute of vitreous enamellers.

27—30 September 1948.

Piccadilly Hotel, Londen W.I.

Van 27 tot 30 September 1948 zal te Londen onder auspiciën van het Institute of Vitreous Enamellers het eerste *International congress on enamelling* worden gehouden gecombineerd met de jaarlijkse bijeenkomst van het instituut.

Voorlopig programma:

Maandag 27 September:

20.00 uur: Diner aangeboden aan de overzeese bezoekers.

Dinsdag 28 September:

- 9.45 uur: Dr. Cussard, Creep of glass and enamel at fusing temperatures.
11.30 uur: Report by welding sub-committee.
13.00 uur: Lunch.
14.30 uur: Works visit.
20.30 uur: Reception, supper dance and cabaret.

Woensdag 29 September:

- 9.45 uur: Dr. J. M. Stevels, Some chemical aspects of the opacification of vitreous enamels.
11.30 uur: Mr. W. Astles, Lithium in enamels.
13.00 uur: Lunch.
14.30 uur: Works visit.
18.30 uur: Visit to theatre.

Donderdag 30 September:

- 10.00 uur: Annual general meeting.
10.30 uur: Induction of new President and presidential address.
11.15 uur: Report by sheet iron cleaning sub-committee.
13.00 uur: Lunch.
14.30 uur: Dr. J. H. Partidge, Some physical considerations of vitreous enamelling.
19.30 uur: Reception by new president Dr. H. W. Webb. Banquet.
21—24 uur: Dancing or entertainment.

Voor overzeese bezoekers:

Vrijdag 1 October: Works visit.

Zaterdag 2 October: Coach tour of London, steamer trip on river Thames.

Zondag 3 October: Coach tour to Windsor Castle.

Maandag 4 tot 7 of 8 October: Tour of British enamelling works.

Reservering voor hotelaccommodatie kan alleen bij tijdige aanmelding worden gegarandeerd. Het adres van de Honorary Secretary is: The Institute of Vitreous Enamellers, 74 High Street, Rickmansworth, Hertfordshire, England.

Tentoonstelling op verpakkingsgebied te Parijs 1—10 October 1948.

Van 1—10 October 1948 zullen in het Parc des expositions, Porte de Versailles te Parijs drie internationale tentoonstellingen op verpakkingsgebied worden gehouden nl.:

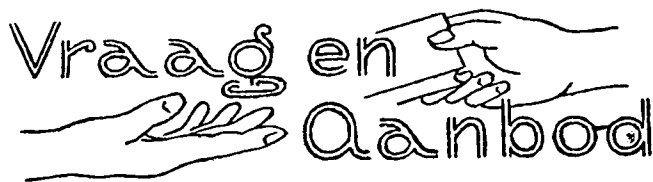
Le 1er salon des techniques papetières et graphiques.

Le 2me salon de l'emballage.

Le 3me salon du matériel d'embouteillage.

Deze tentoonstellingen, die ruim 700 m² aan exposieruimte zullen beslaan en waaraan meer dan 350 exposanten deelnemen zullen een vrijwel volledig beeld geven van alles wat op verpakkingsgebied van belang is.

Het adres voor nadere inlichtingen is voor alle drie tentoonstellingen: 40, rue du Colisée, Paris VIII. Téléphone: ELYsées 2870.



Plaatsing geschiedt alleen voor leden der Nederl. Chem. Vereniging.

Correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage, zendt alleen brieven door, waarvoor men porto insluit.

Ter overneming gevraagd:

The Analyst, Jan. en Febr. 1946.

J. M. Bijvoet en N. H. Kolkmeier, Röntgenanalyse van kristallen.

E. Buchwald, Einf. i. d. Kristaloptiek (S.G.).

Ter overneming aangeboden:

Behrens, Anal. qual. Microchimique 1893.

B. Lange, Kolorimetrische analyse 1941.

J. v. Alphen, Overzicht v. d. geschiedenis d. org. chem. voor 1870.

Nederl. Pharmacopee, 2e druk 1940.

Vacuümexsiccator, diam. 12 cm.

Kipp's toestel 1/2 liter.

H. B. Jacobs, Synthetic Food Adjuncts. 1947 (nieuw)

H. et S. Sabetay, Les trav. récents d'anal. et de synthèse org. et la chim. des parfums de 1935 à 1938, 1941 (ingeb. nieuw).

H. Barron, Modern Plastics 1945.

Brit. Chem. a Physiol. Abstracts. A III. Physiology and Biochemistry, incl. Anatomy, jrg. 1941 tot en met 1946.

Ost, Lehrb. d. chem. Technologie, 4e Aufl. 1900.

Holleman, Leerb. d. org. chemie, 12e dr. 1932.

V. en J. Bjerknes, H. Solberg, T. Bergeron, Hydrodyn. phys. avec applications à la météorologie dynamique. III. vol. 1934.

Recueil 62 (1943 ingeb.); losse no's. 63 (1944), 64 (1945). 65 (1946) volledig.

Chem. Weekblad 40 (1943, geb.); losse no's. 41 (1945); 42 (1946), 43 (1947) volledig.

Schoorl, Org. Analyse I, 3de dr. 1935; II, 3de dr. 1937.

Rinne, Kristallogr. Formenlehre, 4e u. 5e Aufl. 1922.

Chemischer Fachausschuss d. Metall u. Erz e. V., Anal. d. Metalle, I. Band, Schiessverfahren 1942.

Volledig instrumentarium elem. analyse Liebig Dumas.

Volledig instrumentarium gasanalyse.

Veel glaswerk voor bacteriologie.

W. H. Keesom, Helium (Elsevier 1942) nieuw.

Chem. Abstracts 1947 in afl.

Food Industries 1947 in afl.

Bijvoet-Kolkmeier, Röntgenanal. v. kristallen 1939.

H. Tauber, Enzyme Technology 1945.

Chemisch Weekblad geb. 1933 t/m 1939; in losse nummers 1940 t/m 1947 t/m 13-9-1947.

Recueil 1940 t/m 1943 (onibr. Aug.-Sept. no. 1943).

650 g kwik.

Recueil trav. chim. 1946 en 1947.

J. o. The Optical Society of America 37 (1947) compleet.

J. o. Chemical Physics 15 (1947) compleet.

H. W. Bakhuis Roozeboom, Die heterog. Gleichgew. 5 dln.

Verskillende laboratoriumart. w.o. zo goed als nieuwe chem. balans, milligrambalans, Beckman thermom., grote kookkolven, nieuw porselein enz.

Maty's Jahresber. d. Teerchemie 1901—1915.

Lafar Handb. d. tech. Mykologie.

Oppenheimer, Einf. i. d. allgem. Biochemie 1936.

Koch, Pract. methods in biochemistry 1937.

Filby, A history of food adulteration and analysis.

De opgaaf van het aangeboden en gevraagde wordt tweemaal geplaatst. Wenst men daarna nog plaatsing, dan is daarvoor een nieuwe opgaaf nodig. Men wordt dringend verzocht dadelijk kennis te geven, indien plaatsing niet meer nodig is.

Aangeboden betrekkingen

Department of Chemistry of the Indiana University, U.S.A.

Aan het Department of Chemistry van de Indiana University, Bloomington, Indiana, U.S.A., is door de Carnegie Institution of Washington een bedrag ter beschikking gesteld voor een studie over warmte-capaciteiten van oplossingen van electrolyten bij hoge temperaturen (zo dicht mogelijk bij het kritische punt). Hiervoor wordt voor de tijd van een jaar, aanvangende omstreeks 1 October 1948, een goed geschoolde fysisch-chemicus als assistent gevraagd tegen een jaarsalaris van \$ 3300, vrij van Amerikaanse federale inkomstenbelasting. Er bestaat een redelijke kans, dat de bijdrage van de Carnegie Institution wordt verlengd, ofschoon hiervan voor het moment nog niets met zekerheid is te zeggen.

Fysisch-chemici, die voor deze positie in aanmerking willen komen, wordt verzocht zich te richten tot Prof. Dr. H. R. Kruyt, Thorbeckelaan 178, 's-Gravenhage.

Bij de Indiana University zijn 12000 studenten ingeschreven. Aan het Department of Chemistry zijn 17 hoogleraren verbonden.

Hier is een kans voor een jong Nederlands physico-chemicus tot verruiming van zijn kennis en ervaring.

* * *

Zie de advertenties in no. 30.

Hevea vraagt een jong scheikundig ingenieur of Drs. chémie.

Van Gelder Zonen N.V. Koninklijke Papierfabrieken vraagt voor haar Researchlaboratorium te Velsen een chemicus met academische opleiding.

Wessanen's Koninklijke Fabrieken N.V. te Wormerveer heeft op haar research-laboratorium plaats voor een chemicus (Dr., of Ir.).